

Trabajo Fin de Grado

Proyecto interdisciplinar para el aprendizaje de la
estimación a través de la Educación Física

Autor

Ignacio Villacampa Sarasa

Directora

María Elena Mengual Bretón

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

Año 2019

Índice

1.	INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	5
2.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
2.1.	Importancia de la estimación en la educación	8
2.2.	Definición de estimación de medida	10
2.3.	Recomendaciones para enseñar estimación.....	13
2.4.	Dificultades/errores	15
2.5.	Currículo en Matemáticas.....	18
2.6.	Currículo en Educación Física.....	20
2.7.	ABP y proyectos interdisciplinares	23
2.7.1.	¿Qué es un ABP y un proyecto interdisciplinar?	23
2.7.2.	Ventajas de un ABP	25
3.	INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS	28
4.	METODOLOGÍA	29
4.1.	Tipo de estudio	29
4.2.	Contextualización	30
4.2.1.	Contexto del centro	30
4.2.2.	Disponibilidad de recursos y materiales	31
4.3.	Sesiones	31
4.3.1.	Primera sesión.....	31
4.3.2.	Segunda sesión	32
4.3.3.	Tercera sesión	33
4.3.4.	Cuarta sesión.....	34
4.4.	Los test.....	34
5.	ANÁLISIS Y RESULTADOS	39
5.1.	Test inicial y Test final en la clase del ABP	39
5.1.1.	Apartado 1	39
5.1.2.	Apartado 2.....	42
5.1.3.	Apartado 3.....	45
5.1.4.	Apartado 4.....	48
5.1.5.	Apartado 5.....	51
5.2.	Modo tradicional vs. Modo ABP.....	52
5.2.1.	Apartado 1	52

5.2.2.	Apartado 2.....	55
5.2.3.	Apartado 3.....	58
5.2.4	Apartado 4.....	62
5.2.5.	Apartado 5.....	65
6.	CONCLUSIONES	66
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
8.	ANEXOS	71

Título del TFG: Proyecto interdisciplinar para el aprendizaje de la estimación a través de la Educación Física.

Title (in english): Interdisciplinary Project for learning estimation through Physical Education.

- Elaborado por Ignacio Villacampa Sarasa
- Dirigido por María Elena Mengual Bretón.
- Presentado para su defensa en la convocatoria de Septiembre del año 2019
- Número de palabras (sin incluir anexos): 18000.
- **Resumen**

En este TFG, dentro del contenido de matemáticas, se trabaja la estimación de medida en el curso de 5º de Primaria a partir del modelo aprendizaje basado en proyectos (ABP) realizando un proyecto interdisciplinar junto con educación física. Para ello, se realizan un test inicial y final para comprobar la evolución del aprendizaje de la clase. Además, se lleva a cabo una comparación con otra clase del mismo curso, con una enseñanza tradicional.

Palabras clave

Estimación de medida, aprendizaje basado en problemas (ABP), proyecto interdisciplinar.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El trabajo fin de grado ha consistido en una investigación sobre el aprendizaje de la estimación que hay en las aulas de primaria, en concreto la de 5º curso. Además, para llevar a cabo esta experimentación ha sido clave utilizar otras asignaturas como la de Educación Física con el fin de crear un proyecto interdisciplinar que motive e incentive al alumnado. Por tanto, en este trabajo se ha llevado a cabo un proyecto ABP en el que se han combinado las asignaturas de matemáticas y la mencionada anteriormente.

Se ha tenido presente desde el principio, el tema que se iba a seleccionar en el trabajo fin de grado, ya que la estimación es un contenido dentro del área de matemáticas que se trabaja muy poco en las aulas (Mengual, Gorgorió y Albarracín, 2017). Por tanto, a través del diseño de actividades lúdicas y recreativas se ha comprobado la evolución de una misma clase y, así mismo, la comparación con otra, donde la enseñanza es más tradicional. Como Educación Física es una asignatura que en general suscita gran interés entre el alumnado, se llevará a cabo el proyecto ABP.

Antes de comenzar con la investigación, se hace necesario realizar una serie de explicaciones sobre la estimación para saber de qué se está hablando. Por tanto, es necesario realizar un marco teórico que componga varios apartados.

En primer lugar, se comenta la importancia que tiene la estimación en el ámbito de la educación. Es fundamental enseñar a los alumnos/as contenidos relacionados con la estimación ya que a través de diferentes actividades lúdicas y aplicables al mundo real, los estudiantes serán capaces de resolver los problemas que les surjan tanto dentro como fuera de la escuela.

En el segundo apartado, se aporta el significado que tiene la estimación de medida a través de diversos autores de la época que han sido muy influyentes a lo largo de los años.

El siguiente apartado estará relacionado con las recomendaciones que deben seguir los maestros para enseñar estimación de medida a los alumnos. Es decir, recoge el conocimiento, nivel y evolución que han tenido los maestros a lo largo del siglo XX hasta la actualidad, así como de los limitados recursos materiales que disponen la mayoría de ellos.

Siguiendo la línea del apartado anterior, se visualizan las dificultades y errores que tienen tanto el profesor a la hora enseñar, como los alumnos a la hora de asimilar diferentes conocimientos. Para ello, se explican brevemente los cuatro obstáculos que comprometen la enseñanza; y las dificultades de los alumnos y profesores con la medida.

En el quinto y sexto apartado, se indica la información del currículum de Matemáticas y Educación Física, según el Boletín Oficial de Aragón (BOA, s.f.) En él, se aborda la metodología y el bloque de contenidos que conforman cada una de las asignaturas. En el área de matemáticas, el contenido a trabajar será el de la estimación, mientras que en el de educación física será el de la orientación en el espacio.

En el séptimo apartado, vinculado a la investigación que se va a realizar, se explica la definición y las ventajas que contienen los proyectos interdisciplinares y los modelos ABP.

Una vez concluido el marco teórico, el trabajo se centra en los objetivos que tiene la investigación. En primer lugar, se introduce el objetivo principal y posteriormente los tres objetivos específicos. Además, se realiza un breve comentario para saber en qué consiste cada uno de los objetivos específicos.

Para entrar en materia, el siguiente apartado está dedicado a la metodología que se va a realizar en las actividades. Se comenta sobre el tipo de estudio; el contexto del centro; la disponibilidad de recursos y materiales; de las sesiones; y los test. En este último caso, hay que destacar que los alumnos realizan un test inicial y final para conocer la mejora de estimación que han obtenido a lo largo de las sesiones, así como una comparación con otra clase de 5º curso que no hayan realizado las actividades propuestas.

Por tanto, la siguiente parte del proyecto consiste en recoger tanto los análisis y resultados del test inicial y final como el del test para la otra clase. Para ello, hay un apartado en el que se comprueba la evolución de estimación de los alumnos de la clase enfocada al proyecto ABP, mientras que en el segundo apartado, se realizará una comparación entre una clase y la otra.

La última parte del trabajo son las conclusiones finales, donde se realizará una reflexión y valoración sobre la investigación que he realizado.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el siguiente apartado, se recogerán las aportaciones teóricas vinculadas a la estimación de medida.

En primer lugar, la importancia de la estimación de medida en la educación será fundamental mencionarla ya que puede suponer un aprendizaje significativo en el alumnado.

Posteriormente, se recogerán varias definiciones de la RAE así como de diferentes autores que han tenido una gran importancia en éste área.

En otro apartado se hablará sobre las recomendaciones de enseñar estimación ya que los profesores tienen una formación muy limitada.

Además, se hablará de las dificultades y errores a la hora de realizar estimación de medida porque los profesores no disponen del conocimiento y recursos suficientes para llevar a cabo un estilo de enseñanza diferente al método tradicional.

Por otro lado, se hablará del currículum de Matemáticas, recogido en la LOMCE, para tener en cuenta aquellos bloques que estén relacionados con la investigación que se va a desarrollar en este trabajo. Para ello, la metodología que se vaya a implantar, será muy importante para fomentar una enseñanza dinámica.

La investigación que se ha planteado es un proyecto interdisciplinar que vincula el área de Matemáticas y Educación Física. Por tanto, habrá un apartado, relacionado con el currículum de la última asignatura mencionada.

La última parte del marco teórico irá destinada a la explicación de los ABPs y proyectos interdisciplinares. De esta manera, habrá numerosas definiciones de ambos modelos de enseñanza, recogidos de numerosos autores especializados en el tema, así como las ventajas e inconvenientes de estos modelos. Además, será fundamental buscar

las diferencias que existen entre éstos proyectos con respecto a un estilo de enseñanza tradicional.

2.1. Importancia de la estimación en la educación

Tal y como indica el informe Cockcroff (1982) en el artículo de Pizarro, Gorgorió y Albarracín (2014), para Hogan y Brezins (2003) es fundamental que se fomente la estimación en la escuela, y para ello nace la siguiente afirmación: “En primera instancia porque desarrolla habilidades perceptivas y además porque conlleva reconocer las unidades de medida y comprender las herramientas necesarias para realizar mediciones” (p.526). Además, según Boulton Lewis, Wills y Mutch (1996), el aprendizaje de la estimación es fundamental impartirla en los primeros años de enseñanza para que adquieran la habilidad, y que trabajen de esta manera componentes como la enumeración, cantidad y pensamiento tridimensional.

Sin embargo, autores como Forrester y Piké (1998), cuestionaron la forma en la que los docentes abordan este contenido, ya que la estimación era tratada como hipótesis predictiva con falta de respuestas satisfactorias para dar resolver determinados problemas que solo podía dar respuesta un instrumento de medida. Por otro lado, Segovia y Castro (2009) definieron la matemática como un término que se caracteriza por el rigor y exaltidad, llegando a la afirmación de que la estimación no tiene nada en común con las matemáticas al no haber resultados exactos.

Pese a ello, Joram (2003) y Joram (2005) proponen que el uso de la estimación en la educación primaria puede ser un elemento positivo para el aprendizaje del alumnado.

La explicación que lleva a cabo Chamorro (2003) en el artículo de Pizarro, Gorgorió y Albarracín (2016) es relevante para entender la importancia que tiene la estimación dentro de la educación:

“La escuela delega buena parte de la enseñanza de la medición a la sociedad, con la convicción de que los estudiantes terminarán aprendiendo ciertos temas en su entorno familiar o social, lo que lamentablemente no ocurre, a pesar de que los estudiantes posteriormente tendrán que utilizar ciertos contenidos en sus vidas personales y laborales”. (p.102).

Por tanto, en la estimación de la medida, aunque no suele aparecer en contextos educativos, la mayoría de personas tenemos conocimientos al respecto aunque no sea en su totalidad.

Además, cabe destacar, en el libro publicado por Pizarro (2015), según Stephan y Clements (2003) y Clements y Sarama (2014), que gracias a las actividades relacionadas con la medida, las personas desarrollamos el razonamiento y la lógica. Sin embargo, tradicionalmente, la medida ha sido una excusa para trabajar actividades de dominio aritmético ya que, según Chamorro (2003), en diferentes situaciones de medición como el cambio de unidades o los problemas de enunciado verbal, se han trabajado y aprendido a base de repeticiones, es decir, a través de un aprendizaje memorístico (paso de mm a cm, de cm a dm, dm a m...)

Para demostrar que el aprendizaje de la estimación de medida no era el adecuado para los alumnos/as, siguiendo el libro de Pizarro (2015), el National Center for Education Statistics demostró que más de la mitad del alumnado del séptimo año de educación estadounidense no era capaz de determinar la longitud de un segmento en línea recta cuando el inicio de la recta no se alinea con el principio del segmento.

Hay otros autores, aparte de Chamorro (2003), como Roychoudhury (1993) que refuerzan ésta teoría, ya que consideran que las mediciones se realizan siempre en entornos artificiales, donde el alumnado a base de repeticiones debe ser lo más preciso posible para que medición sea la adecuada. Esto significa que la medida se convierte en un contenido trabajado en el aula de ciencias o matemáticas porque tanto alumnos como maestros se encuentran muy vinculados en la búsqueda de la solución correcta a un problema particular.

Por tanto, lo que se quiere conseguir en este proyecto, es que los alumnos/as sean capaces de realizar estimaciones de medida sin la ayuda del profesor y fuera del entorno del aula. Es decir, el profesor será el guía del aprendizaje mientras que los alumnos deberán resolver los conflictos propuestos y diseñados en las tareas. De esta manera, el alumnado trabajará en mayor medida el razonamiento y la lógica. Es muy importante que exista una coordinación entre los profesores y equipo directivo de la escuela, pudiendo de esta manera, conseguir llevar a cabo esta metodología para potenciar las capacidades del alumno y que se puedan aplicar al mundo real.

2.2. Definición de estimación de medida

Tal y como recoge el trabajo de Mengual, Gorgorió, Albarracín (2017), la medida forma parte de una de las principales actividades humanas a partir de la cual se desarrollan las matemáticas. La importancia de la medida radica en que permite comparar, ordenar, estimar o calcular diferentes tipos de magnitudes. Además, la medida está vinculada con contenidos de otros conocimientos matemáticos como es el caso de la de geometría, aritmética, la estadística o la dependencia funcional.

El diccionario de la lengua española (RAE) recoge varias definiciones sobre la estimación:

- **1.** “Calcular o determinar el valor de algo.”
- **2.** “Atribuir un valor a algo.”
- **3.** “Sentir afecto o aprecio hacia alguien”
- **4.** “Creer o considerar algo a partir de los datos que se tienen.”
- **5.** “Creer o considerar que algo es de una determinada manera.”
- **6.** “Aceptar una petición, demanda o recurso.”

En el área de matemáticas solo sirven las dos primeras definiciones ya que las otras pertenecen a otros áreas o ámbitos.

A lo largo de los años ha habido numerosos autores especializados en el tema de estimación de medida, y esto ha implicado una gran cantidad de definiciones de éste término. A continuación, se han seleccionado las definiciones que he considerado más importantes, recogidas en el artículo de Pizarro, Gorgorió y Albarracín (2015)

- “Un proceso de llegar a una medición o a una medida sin la ayuda de herramientas de medida. Se trata de un proceso mental que tiene aspectos visuales o manipulativos” (Bright, 1976, p.1205)

- “La habilidad para evaluar si es razonable el resultado de un cálculo o de una medida; la capacidad de hacer juicios subjetivos acerca de una variedad de medidas” (Informe Cockcroft, 1982, p. 1205).
- “Juicio de valor del resultado de una operación numérica o de la medida de una cantidad, en función de las circunstancias individuales de quien lo emite” (Segovia et al. 1989, p. 1205).
- “Habilidad para conjeturar sobre el valor de una distancia, costos, tamaños, etc. o cálculo” (Clayton, 1996, p. 1205)
- "Se refiere a un número que es una aproximación adecuada para un número exacto dado el contexto particular" (Van de Walle et al. 2010, p. 1205).
- “Asignar perceptivamente un valor o un intervalo de valores y una unidad correspondiente a una cantidad de magnitud discreta o continua por medio de los conocimientos previos o por comparación no directa a algún objeto auxiliar” (Pizarro, Gorgorió y Albarracín, 2014-2015, p. 1205).

Por otro lado, Hogan y Brizinski (2003, p. 1205), siguiendo el artículo de Pizarro, Gorgorió y Albarracín (2015), afirman que existen 3 tipos de estimación según las habilidades que desarrollan:

- Numerosity: “se refiere a la habilidad de estimar visualmente el número de objetos dispuestos en un plano en un tiempo limitado”.
- Estimación de medida: “se basa en la habilidad perceptiva de estimar diferentes magnitudes en objetos comunes”.

Además, en el artículo de Pizarro, Gorgorió y Albarracín (2014); se recogen la aportación de Castillo, Segovia, Castro y Molina (2011) en el cual, añaden que la estimación de medida está formada por ocho componentes:

“Comprender la cualidad que se va a estimar, percibir qué será estimado, comprender el concepto de unidad de medida, poseer una imagen mental de la unidad de medida a utilizar, poseer una imagen mental de referentes utilizados en la tarea, adecuar la unidad de medida a utilizar con lo que se va a estimar, conocer y utilizar términos apropiados de

la estimación en medida, seleccionar y usar estrategias apropiadas para realizar estimaciones y verificar la adecuación de la estimación”. (p. 526)

- Estimación computacional: “se refiere al proceso por el que se determina rápidamente un valor aproximado para el resultado de una operación aritmética” Pizarro, Gorgorió y Albarracín (2015, p. 1205). Además, añaden que este tipo de estimación es una habilidad que se trabaja con el resto de habilidades Matemáticas mientras que las dos restantes trabajan de forma independientes.

Además, en el artículo de Pizarro, Gorgorió y Albarracín (2016) se recoge la definición de la estimación computacional según Sowder (1988): “proceso de transformar números exactos en aproximaciones y calcular mentalmente con estos números para obtener una respuesta razonablemente próxima al resultado exacto de un cálculo” (p.94).

Para entender mejor esta afirmación se expone el siguiente ejemplo: en el caso de medir el área de un pabellón, considerando que 1 metro equivale a 1 paso de una persona, se contaría las pasos de largo y anchura que tiene el pabellón. Una vez obtenidos estos datos, para calcular el área de forma aproximada, tendríamos que multiplicar el número de pasos del largo por la anchura.

Siguiendo el artículo de Pizarro, Gorgorió y Albarracín (2016), añaden que los seres humanos tenemos un acumulador que guarda las cantidades que queremos medir de forma aproximada. Es decir, tomando como referencia un objeto o elemento, se puede contar el número de veces que mide un espacio determinado. Para ello, hay que tener en cuenta la medida que tiene el objeto de referencia, ya que posteriormente se deberá sumar el número de veces que ha necesitado el objeto para calcular el espacio. Por eso se dice, que el espacio se habrá medido de forma aproximada.

Además, Hogan y Brizinski (2003) se pusieron de acuerdo con Clemets y McMillen (1996) ya que éstos últimos comentaron que las personas poseen las herramientas necesarias para llevar a cabo una medición interna, es decir, “operan como participación mental o como la segmentación de una longitud que no es verbal y que representa una cantidad de magnitud”. (p.94).

Por otro lado, Chamorro (2003) y Callís (2002) llevan a cabo la siguiente afirmación:

La medida de una cantidad de magnitud no es una acción fácil y espontánea, dado que la conforman una serie de tareas que deben adquirirse por medio de la experiencia en la práctica de estimaciones, clasificaciones y seriaciones, una vez establecido el atributo o la cantidad de magnitud con la cual se va a medir. (p.93).

Por tanto, se ponen a la palestra diferentes elementos como la conservación, las particiones iguales, la iteración de la unidad estandarizada, la distancia, el origen y la relación con el número.

En determinadas actividades se hará uso de la conservación y particiones iguales porque los alumnos deberán ser capaces de distinguir que un segmento en diferentes posiciones, mantiene la misma longitud. También, la distancia, el origen y la relación con el número son contenidos que son imprescindibles realizar en las actividades diseñadas, para trabajar de esta manera la estimación en el alumnado a través de una alta motivación.

2.3. Recomendaciones para enseñar estimación

En este apartado, se explicará el nivel de conocimiento que tiene el profesorado en la materia así como las recomendaciones que se tienen que llevar a cabo, para que el aprendizaje de la estimación de medida en el alumno sea satisfactorio.

Siguiendo el libro de Pizarro (2015), pese a que las directrices internacionales han dado importancia a la estimación provocando un aumento en el número de investigaciones, la enseñanza de esta rama sigue siendo insuficiente para que los alumnos adquieran un aprendizaje adecuado. Diversos autores del siglo XX se pusieron de acuerdo en afirmar que “el tratamiento de la estimación es limitado y es superficial”, Pizarro (p. 6). Cabe añadir que en los libros de texto, la estimación es un contenido que se trabaja de forma escasa ya que se proponen muy pocas actividades al respecto (Mengual, Gorgorió y Albarracín, 2017).

Autores como Frías, Gil y Moreno (2001) dan credibilidad a esta situación ya que los docentes no se sienten competentes en el tema. Además, no disponen de pautas o instrucciones precisas para su enseñanza así como la falta de disponibilidad del tiempo

necesario para trabajar la estimación de forma adecuada. Cabe añadir que si se siguen los procesos habituales de evaluación puede adquirir niveles de gran dificultad.

Además, siguiendo el mismo artículo; Jones, Forrester, Gadner, Taylor y Andre (2012), a través de la investigación sobre la manera en la que estiman los estudiantes, no supieron identificar si el profesor estaba enseñando a estimar medidas de manera implícita o explícita. Es decir, se desconoce que los maestros enseñen a estimar medidas o simplemente estén explicando una actividad cuya atención no sea individualizada. Por este motivo, es fundamental potenciar las prácticas de los docentes, a través de investigaciones en didáctica de las matemáticas para construir el aprendizaje de los estudiantes.

Reforzando a los autores mencionados anteriormente, el informe Cockcroft (1982), se basa en la experiencia como aspecto fundamental para realizar estimaciones sencillas por parte de los profesores. Sin embargo, el principal problema en esta área de contenido es que no practica lo suficientemente en las escuelas debido al tiempo que se pierde en realizar la actividad. Además, tal y como indica el National Science Board (1983), solo se le da una direccionalidad muy básica a los alumnos basada en aritmética y medida, por tanto, debe haber un profundo cambio en las tendencias educacionales para que la matemática tenga fines utilitarios.

Hay que destacar que uno de los objetivos del NCTM (2000), recogido en el libro de Pizarro (2015), “es aplicar técnicas apropiadas y herramientas para realizar mediciones, donde se explicita que se deben desarrollar estrategias de estimación de perímetros, áreas y volúmenes de formas irregulares” (p. 5). Además, recogido en el trabajo de Mengual, Gorgorió y Albarracín (2017) el aprendizaje de los procesos de medida envuelve una gran cantidad de conceptos fundamentales como la comprensión de la idea de atributo, la conservación, la igualdad de particiones o la interacción de la unidad estandarizada. Estos conceptos vinculados con la medida también se pueden llevar a cabo en otras disciplinas.

A parte del funcionamiento que deben seguir los maestros en el aula, también hay que destacar los recursos que utilizan en el aula. Generalmente, no se trata la medida de forma adecuada porque no se centra en desarrollar los conceptos y procedimientos adecuados. En línea con el trabajo del artículo mencionado anteriormente, Chamorro

(2003), “observa que el trato que recibe la medida en las aulas ha sido subsistido mayoritariamente por actividades del dominio aritmético, en un fenómeno que denomina aritmetización de la medida” (p.136).

Hay que destacar, que a lo largo de los años, el libro de texto se ha hecho imprescindible para la mayoría de profesores. En la última época, las TIC han supuesto en el aula un gran impacto, pero los libros de texto siguen siendo un eje principal en la enseñanza de las matemáticas. Según Fan (2003) se “considera el libro de texto como una variable intermedia en el contexto de la educación, que se ve afectada por unas variables independientes y que, a su vez, influyen en las otras variables dependientes” (p. 138).

Pese a las diferentes investigaciones de los autores mencionados, se desconoce cuál es la manera más adecuada de enseñar estimación de medida. Pese a ello, las prácticas del aula y los libros de textos tienen grandes diferencias. En cuanto a los libros de texto cabe destacar la poca presencia de actividades de composición o recomposición de figuras así como de estimación que impide una alta motivación en el alumnado. Por tanto, sería necesario de llevar a cabo enseñanzas creativas e innovadoras donde el alumno realizara actividades de estimación de medida aplicables a la vida real. Sin embargo, como dice Chamorro (2003) “las actividades prácticas que salgan del contexto proporcionado por el papel, como pueden ser las mediciones o las estimaciones, son casi inexistentes y se realizan con muchos obstáculos materiales y de gestión del aula” (p. 140).

2.4. Dificultades/errores

Tal y como recoge el libro de Pizarro (2015), según Chamorro (2003), el conocimiento social es la principal consideración del tratamiento de la medida, es decir, en el mundo en el que vivimos, la mayoría de personas adultas piensan que tiene la capacidad necesaria para medir. Por tanto, la escuela permite que la medida se aprenda fuera del entorno escolar provocando de esta manera, que la mayoría de adultos adquieran ideas erróneas acerca de la medida.

Por otro lado, la manera de enseñar medida por parte del profesor, es una situación complicada ya que no tienen las suficientes capacidades y recursos para poder llevarlas a cabo. Además, Frías, Gil y Moreno (2001) han llegado a la conclusión de que la estimación se ha trabajado muy poco en las aulas, debido a las siguientes afirmaciones:

“Los profesores no se sienten competentes para enseñar estimación. Ante la falta de disponibilidad de orientaciones precisas sobre cómo hacerlo, han potenciado la enseñanza tradicional. No se tiene en cuenta el tiempo necesario para desarrollarlas; Es difícil poner a prueba estas habilidades”. (p.47)

Siguiendo con el libro de Pizarro (2015), el tema “se convierte en un trabajo algorítmico poco práctico” (p. 44). Esto provoca que en la mayoría de situaciones problemáticas pensadas, los alumnos trabajen sobre medidas ya realizadas, y por consiguiente, genera que el alumno no reflexione sobre los resultados obtenidos y reduzca las respuestas espontáneas y creativas.

Además, Chamorro (2003) considera que hay cuatro obstáculos que dificultan la enseñanza de la medida en la Educación Primaria, que citaré a continuación:

- “El exclusivo uso de objetos del microespacio idealizados, decantados, dibujados y matematizados.
- El constante ejercicio de convertir unidades imposibilita fijar el orden de magnitud y eso trae por consecuencia no estimar la medida.
- La costumbre habitual de dar superficies dibujadas y no recortadas desfavorece la diferenciación del perímetro y de la superficie como también la comparación de la superficie.
- El tratamiento estándar del cambio de unidades por medio de estrategias lejanas a la medida y su adquisición, como por ejemplo la escalera” (p. 45).

También hay que añadir que tanto dentro como fuera de la escuela, se realizan comparaciones. Pese a ello, la comparación entre superficies escasea ya que como afirma Chamorro (2003) “es mediante la forma como los estudiantes identifican una superficie, si esta cambia, para ellos la superficie también cambia” (p.45).

Siguiendo con la idea de ésta última autora, otro factor que ha dificultado el trabajo de la medida ha sido el gran avance de las tecnologías de la información. La irrupción de este factor ha generado problemas a la hora de llevar a cabo un conocimiento empírico para conceptualizar las nociones de medida.

Otros autores como Clements y Sarama (2014) y Mengual, Gorgorió y Albarracín (2017), refuerzan la idea de Chamorro ya que la mayoría de los alumnos, aprenden el estudio de la medida de forma memorística generando una insuficiente capacidad sobre los conocimientos de medida. Además, el uso de instrumentos de medida es muy limitado, dificultando el diseño de actividades prácticas.

Centrándonos de nuevo en Chamorro (2003), hay una serie de dificultades de alumnos y profesores con la medida:

- Existe una gran dificultad en cuanto a realizar actividades prácticas aplicables a la vida real ya que se centran demasiado en la escritura de la medida y las conversiones de unidades.
- Como ya he comentado anteriormente, el uso de instrumentos de medida es muy escaso. La cinta métrica es la única que se puede utilizar para medir longitudes.
- La falta de conocimiento de los instrumentos por parte del alumnado, puede provocar complicaciones a la hora de manejarlos.
- Los alumnos son incapaces de identificar diferentes longitudes como superficie, perímetro, masa y volumen.

Hay que comentar, siguiendo el libro de esta autora, que a pesar de que hasta el momento la estimación de la medida ha tenido numerosos problemas en el ámbito educativo, es necesario potenciarlo ya que “la estimación puede convertirse en una parte significativa del currículo de matemáticas en la escuela pública”, Bright (1976, p. 47). Es decir, los alumnos deben ser capaces de disfrutar mientras que los profesores, deben utilizarlo como una de sus herramientas de enseñanza.

2.5. Currículo en Matemáticas

Tal y como recoge el Boletín Oficial de Aragón, la asignatura de matemáticas en la educación primaria recoge la estimación como uno de sus contenidos en los diferentes ciclos de esta etapa. El objetivo es el de analizar fenómenos y situaciones que se presentan en la realidad, obtener informaciones y conclusiones que no estaban explícitas, identificar relaciones y estructuras, etc. para poder actuar”.

El alumnado se enfrenta a diferentes soluciones abiertas, para aprender a aprender. Es decir, deben buscar soluciones innovadoras que respondan a los problemas diseñados por el docente. Por esta razón, los desafíos matemáticos y la pregunta deben favorecer la motivación del alumnado. Hay que destacar, que para mantener esa motivación, el profesor debe plantear diferentes niveles de dificultad favoreciendo los aprendizajes matemáticos de los alumnos/as así como un aprendizaje inclusivo.

Esto implicará en la potencialización de actividades aplicables a la realidad, para que en un futuro puedan ponerlas en práctica. Estas tareas se pueden realizar en diversos campos del conocimiento y la tecnología, en las ciencias naturales, la ingeniería, la medicina, las ciencias sociales, la informática o arquitectónica, así como otros que no están directamente relacionados con matemáticos como es el caso del diseño o la música. Además, el lanzamiento de los proyectos STEM (Science Technology Engineering Maths) por parte de la comunidad educativa, es fundamental para poder llevar a cabo metodologías más dinámicas.

Por otro lado, en la educación primaria es fundamental lograr una correcta alfabetización numérica, es decir, situaciones en las que sea necesario enfrentarse a números, permitiendo de esta manera, lograr información efectiva a través de la comparación, la estimación y el cálculo mental o escrito.

Desde un manejo adecuado del cálculo y sus herramientas, la aproximación al método científico y el desarrollo de actitudes básicas para el trabajo matemático serán piezas claves para quitar importancia a un método tradicional en las clases de matemáticas. Por ello, tal y como recoge el BOA (s.f.) “los procesos de resolución de problemas constituyen el eje de la actividad matemática” (p.1). Para poder resolver los problemas planteados, el alumno debe seguir un orden: En primer lugar, el alumnado no

sabe la manera de resolver el problema y pone en funcionamiento estrategias como leer la actividad, reflexionar y mantener una comunicación fluida con los miembros del grupo, para poner en marcha el plan que se desea, ejecutarlo y finalmente resolver el problema.

Por este motivo, es muy importante que los alumnos/as se encuentren en diferentes situaciones donde las respuestas sean abiertas. Además se debe evitar que los alumnos alcancen la solución a través de un algoritmo de cálculo automatizado, y por otro lado, potenciar la comprensión de las respuestas a través de la manipulación y/o observación de objetos y situaciones.

Por otro lado, lo que se pretende conseguir en el área de matemáticas es que las actividades y metodologías que se lleven en las aulas, estén basadas en la experiencias para que los alumnos/as adquieran de forma progresiva conocimientos más complejos, partiendo de conocimientos previos. El objetivo en los tres primeros cursos es que a través de las necesidades del alumnado y sus vivencias diarias, posibiliten la formulación y realización de tareas concretas y prácticas. Sin embargo, en los últimos cursos, el entorno adquiere una nueva dimensión ya que se amplía paulatinamente desde la vida cotidiana al entorno inmediato y funcional.

Hay que destacar que el currículo está formado por cinco bloques:

- Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas
- Bloque 2: Números
- Bloque 3: Medida
- Bloque 4: Geometría
- Bloque 5: Estadística y probabilidad.

Como ya se ha explicado en apartados anteriores, la investigación llevada a cabo estará relacionada con el bloque 3, ya que se diseñan actividades relacionadas con la estimación de medida y vinculadas al área de educación física, dando lugar a un proyecto interdisciplinar. Para ser más específicos, se trabajarán aspectos como las

Unidades del Sistema Métrico Decimal, la estimación y la medición así como el desarrollo de estrategias para medir longitudes.

Además, habrá que tener en cuenta el bloque 1 ya que está considerado como la columna vertebral sobre el resto de bloques. Es decir, al final de la educación primaria, el objetivo es que los alumnos/as sean competentes en la descripción y análisis de situaciones de cambio encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas en contextos numéricos, geométricos y funcionales, valorando su utilidad para hacer predicciones, estimaciones y resolver situaciones de la vida cotidiana. La estimación es una habilidad intelectual que se debe adquirir al final de la etapa escolar, que se optimizará cuanto mejor sea la comprensión del sistema de numeración decimal, así como de los conceptos y procedimientos que se manejen, fomentando el sentido numérico como el orden de longitud y magnitud. Por este motivo, el curso que he seleccionado para realizar este proyecto ha sido 5º de primaria.

2.6. Currículo en Educación Física

El trabajado que se ha elaborado está basado en un modelo interdisciplinar, ya que dentro de la asignatura de matemáticas, se han realizado actividades relacionadas con la educación física. Por tanto, es necesario comentar el currículo de esta asignatura.

En primer lugar, según el BOA (2015), el área de Educación Física deberá contribuir en el alumnado la adquisición de las competencias con las diversas prácticas motrices. Es decir, se “hará especial hincapié en el desarrollo de las capacidades y recursos necesarios para la adquisición y perfeccionamiento de las conductas motrices” (p. 1).

Actualmente, se están promoviendo nuevas metodologías que impliquen una enseñanza activa por parte del alumnado. Por tanto, es fundamental reconocer al profesor como un educador, facilitador y promotor de una educación activa que posibilite una participación autónoma, satisfactoria y prolongada en los niños. Para ello, la Educación Física tiene una serie de finalidades recogidas en el BOA:

- a) muestre conductas motrices que le permitan actuar en contextos y actividades variadas.

- b) se aproxime y descubra, de forma activa, los conocimientos elementales que constituyen la cultura básica que representan las prácticas motrices.
- c) adopte principios de ciudadanía y valores que le permitan interactuar con otros en los contextos sociales de práctica de actividad física.
- d) adopte un estilo de vida activo y saludable.

También hay que tener en cuenta que en este tipo de metodologías se deben adaptar las posibilidades del centro, tanto de espacios como de otros recursos educativos. Por tanto, el profesor diseñará una programación que facilite al alumnado realizar actividades variadas adaptadas al nivel de exigencia según el curso al que pertenezcan, potenciando de esta manera, relaciones intrapersonales ricas y profundas basadas en la cooperación así como individualizar y personalizar la enseñanza. Es por ello que “el estilo docente es la forma (intencionada o no) de generar por parte del profesor, ambientes de aprendizaje que facilitan el número, el tipo y la calidad de las interacciones sociales que experimenta el alumno en un contexto educativo” BOA (2015, p. 8). Es decir, el papel del profesorado es el de estimular, enriquecer y aumentar las experiencias de los alumnos/as para potenciar la motivación aumentando sus posibilidades de adaptación en las actividades.

Por otro lado, al igual que en el área de matemáticas, el currículum de educación física está formado por seis bloques de contenido. Los primeros cinco bloques están relacionados a la acción motriz, mientras que el último bloque es de contenido transversal ayudando al estudiante a solucionar diferentes conflictos a niveles sociales y científicos en el contexto social. A través de un trabajo continuo, equilibrado y contextualizado, se deberá conseguir que el alumnado reciba un tratamiento adecuado de la Educación Física. A continuación se citan los bloques que aparecen en esta área:

- Bloque 1. Acciones motrices individuales
- Bloque 2. Acciones motrices de oposición
- Bloque 3. Acciones motrices de cooperación y cooperación-oposición
- Bloque 4. Acciones motrices en el medio natural.

- Bloque 5. Acciones motrices con intenciones artísticas o expresivas.
- Bloque 6. Gestión de la vida activa y valores.

El bloque en el que se enmarcan las actividades es el de acciones motrices en el medio natural. Para ser más exactos, se trabajan aspectos relacionados con la orientación. Es decir, se llevarán a cabo actividades de medida a través de la orientación. En el apartado de metodología está explicado de manera más específica. Además, este bloque “persigue que el alumnado regule su energía a lo largo de la actividad, tome informaciones y referencias para construir el desplazamiento más económico, establezca correspondencias entre el plano y el terreno, aprecie distancias, direcciones, relieves y tiempos, etc.” (p. 7).

Por tanto, en este bloque están incluidas todas las situaciones con incertidumbre emergente del medio. Además, hay que tener en cuenta de qué manera se enfrenta el alumno: solo, en colaboración con otros participantes o en oposición individual-grupal. Estas actividades resultan decisivas para favorecer la conexión con otras áreas del currículo. Por tanto, la orientación es un aspecto ideal para llevar a cabo un aprendizaje en el área de las Matemáticas.

Hay que tener en cuenta que las actividades diseñadas, está en relación con las características y edades de los alumnos así como por el contexto y la conexión con elementos transversales. Además, el BOA recoge que el género como construcción social es un aspecto que todavía sigue condicionado por la persistencia de estereotipos. Por tanto, para evitar este tipo de conflictos, se han diseñado actividades mixtas, es decir, tareas enfocadas a ambos géneros (chicos y chicas). Desde la Educación Física es necesario ofrecer un tratamiento diversificado y equilibrado de actividades por itinerario de enseñanza-aprendizaje y preservar la seguridad afectiva y emocional para que el alumno se sienta identificado con las tareas que esté realizando.

2.7. ABP y proyectos interdisciplinares

2.7.1. ¿Qué es un ABP y un proyecto interdisciplinar?

En primer lugar, recogido en el artículo de Cascales, Carrillo y Redondo (2017), a través de la base del constructivismo, autores como Bruner, (1987); Dewey, (2008); Piaget, (1981); Vygotsky, (1995) “presentan el ABP como un modelo de aprendizaje en el que los alumnos planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en la vida cotidiana” (p. 202).

Por tanto, tal y como se recoge en el artículo de Esquer y Martínez (2009) el aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una propuesta educativa innovadora cuyo aprendizaje está centrado en el alumnado. Por tanto, el aprendizaje que se debe llevar a cabo es significativo, favoreciendo una serie de habilidades y competencias necesarias en el entorno que les rodea.

Hay que añadir que en el ABP, el alumno/a es el protagonista de su aprendizaje mientras que el profesor hace la función de guía. Para ello, según Duch y Cols (2001), los alumnos/as se organizan en pequeños grupos, y con la ayuda del profesor, deben resolver diferentes problemas fomentando de esta manera, el trabajo de equipo, la comunicación entre compañeros y el pensamiento creativo.

Además, Menin y Cols, (1993) añaden que “esta metodología ha demostrado su utilidad para que los alumnos aprendan con profundidad y con autonomía” (p. 2). Es decir, los alumnos/as deben resolver los problemas en grupo, tomando las decisiones oportunas, valorando la actividad que se les presenta y favoreciendo la motivación.

Según recoge el artículo mencionado anteriormente, los ABP muestran las siguientes características:

- “El aprendizaje está centrado en el alumno.
- El aprendizaje se produce en pequeños grupos de trabajo.
- Los profesores actúan como facilitadores o guías.

- Los problemas forman el foco de organización y estímulo para el aprendizaje.
- Los problemas son un vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas clínicos.
- La nueva información se adquiere a través del aprendizaje auto dirigido”. (p. 2).

Con respecto a los proyectos interdisciplinares, en el artículo de García (2011) cabe destacar la presencia de varias definiciones publicadas por numerosos autores. Entre ellos destacan las siguientes:

- “Es un movimiento que parte de las disciplinas, que aportan contenidos de manera independiente al tema tratado” (Sánchez Iglesia 1995, citado en Quintana, 1998, p.64). Es decir, el profesor es el encargado de realizar las relaciones entre los contenidos aportados, siendo de carácter conceptual.
- “Es una experiencia de aprendizaje comprensivo que combina destrezas y preguntas de más de una disciplina para estudiar un tema central, un asunto, un concepto, una situación o una inquiry” (Smith y Johnson 1994, citado en Quintana, 1998, p.64).
- “Es una visión del conocimiento y enfoque curricular que conscientemente utiliza la metodología y el lenguaje de más de una disciplina para examinar un tema central, un asunto, un problema o una experiencia. Debe utilizarse solamente cuando el problema presentado refleja la necesidad de superar la fragmentación”. (Jacobs, 1989, citado en Quintana, 1998, p. 65)
- “La interdisciplinariedad es uno de los campos de la innovación educativa que supone colaboración entre especialistas para poder romper las rígidas líneas divisorias de las disciplinas” (Kaplan 1992, citado en Estebaranz, 1999, p. 65).
- El agente de cambio ya no es la gran idea, la individualización, la agrupación de los alumnos de distintas capacidades, el descubrimiento..., sino el equipo de profesores que, trabajando juntos, exploran el conflicto entre la necesidad de controlar el currículum y el niño como agente de su propio aprendizaje. (Green 1986, citado en Estebaranz, 1999, p. 65)

Por otro lado, según recoge el artículo de Pino (2014), hay que tener en cuenta que las competencias clave son fundamentales para indicar el método de proyectos, como una fórmula potente de desarrollo ya que la escuela tiene que buscar soluciones para eliminar un aprendizaje memorístico y tradicional y fomentar aprendizajes aplicables al mundo real relacionando hechos, fenómenos, cosas, sucesos así como la responsabilidad, convivencia, trabajo en equipo entre otras cosas. Por tanto, el objetivo principal de la escuela es dotar al alumno de una serie de estrategias que permitan el aprendizaje de nuevos contenidos.

Para ello, será necesario que el docente sea el guía del aprendizaje del alumno, de tal manera, que a través del diseño de problemas, los alumnos sean capaces de responder a las múltiples soluciones que se pueden encontrar.

Por esta razón, la principal finalidad del proyecto interdisciplinar es el de “buscar respuestas sobre un centro de interés común, usando fuentes variadas con la implicación de aspectos procedentes de distintas áreas y equipos de dinamización, implicando a su vez a toda la comunidad educativa” (Pino, 2014, p. 140). Esto implica que el trabajo por proyectos se esté convirtiendo en un método que en los últimos años está obteniendo un gran crecimiento, permitiendo de esta manera, que la legislación vaya de la mano con la realidad social de las aulas.

2.7.2. Ventajas de un ABP

Tal y como se recoge en el artículo de Cascales Martínez, Carrillo García y Redondo Rocamora (2017) es fundamental realizar un profundo cambio en los métodos de enseñanza llevadas a cabo en el aula. A lo largo de los años, la enseñanza tradicional ha sido un estilo de enseñanza predominante, donde la principal característica es transmitir una serie de contenidos por parte del profesor a un alumno pasivo, cuyo objetivo principal es el de memorizar una serie de datos conocido como clase magistral.

Actualmente, siguiendo con el artículo, las características sociales actuales y la entrada de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos de la vida así como la adaptación a sus ritmos de aprendizaje en función de la etapa psicoeducativa en la que se encuentren los alumnos/as y las características individuales de cada uno, ha generado

que se replantee un cambio de los estilos de enseñanza que se han utilizado hasta el momento.

Para demostrar que el ABP es un modelo de enseñanza donde permite al alumno realizar pensamientos creativos a través de la resolución de problemas diseñados por el profesor, se ha llevado a cabo una comparativa entre el ABP y el estilo de enseñanza tradicional que se van a nombrar en la siguiente tabla, encontrada en un artículo publicado por Esquer y Martínez (2009, p. 3):

APRENDIZAJE TRADICIONAL	ABP/PBL
El profesor posee la verdad absoluta	El profesor tiene el rol de facilitador, tutor, guía, coaprendiz, mentor o asesor. Enseñanza a aprender.
El profesor tiene la autoridad	El profesor fomenta la responsabilidad
El profesor califica	El profesor evalúa
El alumno es poco participativo y tiene una actitud pasiva	El alumno está motivado para participar
Los alumnos tienen escasa autonomía para aprender	Los alumnos se hacen responsables de su propio aprendizaje
Los alumnos trabajan por separado	Los alumnos trabajan en pequeños grupos
Los alumnos absorben, transcriben, memorizan y repiten la información para actividades específicas como pruebas o exámenes	Los alumnos participan activamente en la resolución del problema, identifican necesidades de aprendizaje, investigan, aprenden, aplican y resuelven problemas.

Tabla 1. Principales diferencias entre el modelo de aprendizaje tradicional y el modelo ABP.

Por este motivo, una alta cifra de escuelas han pensado en realizar un cambio metodológico que cumpla el objetivo de dar respuesta a las necesidades del alumnado. El estilo de enseñanza que se va realizar en el informe es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Esta metodología, en la Educación infantil y primaria es una de las pedagogías emergentes en nuestro país, y de esta manera según el artículo de Cáscales, Carrillo y Redondo (2017):

Implica la toma de decisiones relativas a las prácticas docentes y el proceso de aprendizaje de los alumnos, la organización del contexto de aula, de los materiales y los recursos, así como las relaciones que se establecen entre todos los actores de la comunidad educativa (p. 203)

Además, Katz y Chard (2000) afirman que la realización de este tipo de proyectos a edades tempranas, generan en el alumno efectos muy beneficiosos a largo plazo. Por este motivo, apostar por estas enseñanzas, donde se fomenta la motivación y la participación del alumnado, supondrá una serie de ventajas e inconvenientes recogidas en el artículo de Cáscales, Carrillo y Redondo (2017, p. 203).

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Supone un aumento de la motivación tanto en alumnos como en docentes.	El diseño instruccional no se define a priori.
El aprendizaje está vinculado a la realidad.	Plantean dificultades en la organización de los diferentes elementos del currículo: espacios, tiempos, recursos materiales y humanos...
Desarrollo de habilidades y competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, comunicación, toma de decisiones, manejo del tiempo y solución de problemas.	Apertura ante diferentes contingencias.
Existe una estrecha relación entre las diferentes disciplinas del currículo.	
Desarrolla las fortalezas individuales de aprendizaje y de sus diferentes enfoques y estilos hacia este.	
Se aprende de manera práctica y efectiva a usar la tecnología.	

Tabla 2. Ventajas e inconvenientes del ABP.

Reforzando la idea de ambas tablas, hay que destacar que el docente actúa como orientador y facilitador de recursos con el fin de que los alumnos tengan disponibles los materiales para ayudarles en sus investigaciones. Por este motivo, las tecnologías adquieren una importancia fundamental en el alumnado.

Además, según Pérez (2012, 2013) es necesario fomentar la capacidad de utilizar y comunicar el conocimiento de forma creativa y crítica, potenciar la convivencia entre los grupos, los cuales deben ser más heterogéneos, y llevar a cabo un trabajo autónomo construyendo el propio proyecto vital a través de situaciones reales.

Por último, Ibarrola (2013) añade que “el concepto «aprender a aprender» adquiere un valor de especial relevancia en la medida que debemos promover en el alumnado

procesos educativos en los que aprendan a construir y gestionar el conocimiento” (p.203).

3. INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Objetivo general: Identificar si la enseñanza de la estimación a partir de un ABP interdisciplinar con educación física mejora la comprensión de este concepto.

Objetivos específicos:

1. Diseñar e implementar un ABP de matemáticas y educación física en el que se trabaje la estimación.

Lo que se pretende conseguir en este objetivo específico es que los alumnos realicen actividades novedosas aplicables al mundo real. Es decir, se llevarán a cabo actividades de estimación de medida en el área de matemáticas. La asignatura de educación física también adquirirá gran importancia porque se realizarán dinámicas de orientación para trabajar este contenido.

2. Comparar la prueba inicial y final para ver cuántos alumnos han mejorado.

Como ya he comentado en apartados anteriores, se llevará a cabo un test inicial y un test final para comprobar la evolución que han tenido los estudiantes durante las actividades y juegos que he diseñado. Por tanto, la implicación y la motivación de los alumnos en la actividad son fundamentales para comprobar si el proyecto ABP ha sido efectivo.

3. Comparar la prueba final en la clase que se ha realizado ABP y en la clase donde se ha impartido una enseñanza tradicional.

En el último objetivo específico, lo que se quiere verificar es la diferencia que existe entre el modelo ABP y un modelo más tradicional. Para ello, desde otro punto de la investigación, podré comprobar si ha habido una diferencia significativa o no en el aprendizaje del alumnado con respecto a la otra clase.

4. METODOLOGÍA

En esta investigación, se llevan a cabo dos test (en ambos hay los mismos ejercicios), uno denominado inicial, y el otro final, en el cual, se compararán la progresión que han tenido en dos semanas aproximadamente (Anexo 1). Se realizarán 4 sesiones entre ambos test y se analizarán las respuestas para comprobar si mejoran las respuestas iniciales. Todas ellas formarán parte de un modelo interdisciplinar ya que se combinará la asignatura de matemáticas con la de educación física.

Antes de explicar de forma detallada las sesiones, explicaré de forma breve al tipo de estudio que pertenece la investigación así como la contextualización del centro, los recursos y materiales disponibles y los test.

4.1. Tipo de estudio

Hay que destacar que la investigación es un método cuantitativo porque, según el artículo de Fernández y Pertegas (2009), es una técnica en la cual se recogen los datos a través de valores estadísticos. Además es necesario llevar a cabo un análisis y la presentación de los resultados. Hay que destacar que este estudio se realiza a través de cuestionarios estandarizados ya que, en este caso, los alumnos deben responder correctamente a una serie de preguntas relacionada con el contenido de estimación de la magnitud longitud en la asignatura de matemáticas.

Por tanto, siguiendo el artículo, la investigación cuantitativa sirve:

“para buscar y describir regularidades manifiestas en el comportamiento de grandes conglomerados de individuos (estudiantes, docentes, directivos, familiares entre otros) o en el funcionamiento de entidades educativas (escuelas, sistemas educativos nacionales, etc.), puesto que procesa muchos datos en poco tiempo” (p. 6).

En el test realizado por los alumnos, debían comparar la longitud de distintos segmentos; estimar el tamaño de diversos objetos como: la papelera de clase, un lapicero, así como estimar la distancia entre dos ciudades. Así mismo, debían elegir itinerarios de diferente longitud llevando a cabo un trabajo de estimación de medida. Una vez realizado el test, se analiza el rendimiento que han tenido los alumnos en el test

inicial y final así como una comparación de nivel con respecto a otra clase; y por último se recogen los resultados de la investigación.

Como ya he ha comentado en apartados anteriores, las actividades que he diseñado, pertenece a un ABP interdisciplinar porque dentro de la estimación de medida, en el área de Matemáticas, también se trabajan otras disciplinas como es el caso de la Educación Física, cuyo bloque a tratar, será la orientación. Por tanto, a través del uso de planos u otras herramientas, los alumnos realizarán actividades de estimación de medida.

4.2. Contextualización

4.2.1. Contexto del centro

En la actualidad, el Juan XXIII se sitúa en uno de los extremos de una zona urbanizada en expansión, con construcción reciente de menos de cinco años y previsión de construcción en el próximo lustro, con población joven renovada en edad reproductiva y con previsión de que este valor continúe en alza en la próxima década.

Desde el punto de vista arquitectónico y urbanístico la zona de influencia recoge una amplia diversidad de estilos de viviendas unifamiliares, edificios de altura media y de gran altura y viviendas libres y de protección lo que da también una idea de la diversidad de estilos de vida familiar que alberga.

La Comunidad Educativa del “Juan XXIII” se encuentra en la zona de escolarización, compartida con el C.E.I.P. “EL Parque” y el centro concertado Salesiano “San Bernardo”.

La zona de influencia es especialmente significativa en cuanto a concentración de recursos educativos, sobre todo en el ámbito de los estudios Secundarios, Musicales y de Formación Profesional.

Cuenta con un pabellón polideportivo, cercano al centro, gestionado por el Patronato Municipal de Deportes, que utilizan en horario escolar (de 9:00 a 12:30 y de 14:30 a

16:00h.) los alumnos del centro. La iniciativa privada añade algunos recursos más en materia deportiva a la zona.

4.2.2. Disponibilidad de recursos y materiales

Con respecto a los recursos de personal y recursos materiales, hay que mencionar que el centro dispone de un amplio patio de recreo y un pabellón donde se pueden llevar a cabo todo tipo de unidades didácticas planteadas por los profesores. En el centro, hay disponible un pequeño cuarto de material, pensado para utilizar diferentes recursos didácticos a la hora de llevar a cabo las actividades en el patio de recreo. Además, también sirve como espacio de reunión para los profesores de educación física.

En cuanto al pabellón, está formado por dos pistas, separados por una cortina, de las mismas dimensiones. En la mayoría de las ocasiones, se da la coincidencia de que las dos pistas están ocupadas, y por ese motivo, cada semana rotan. Esto es debido a que una de las pistas está muy cercana al cuarto de material, y esto provoca que se pierda menos tiempo a la hora de transportar numerosos materiales. En él, podemos encontrarnos con colchonetas, quitamiedos, plinton, anillas, bancos suecos, vallas, raquetas de tenis y bádminton, pelotas, volantes, etc.

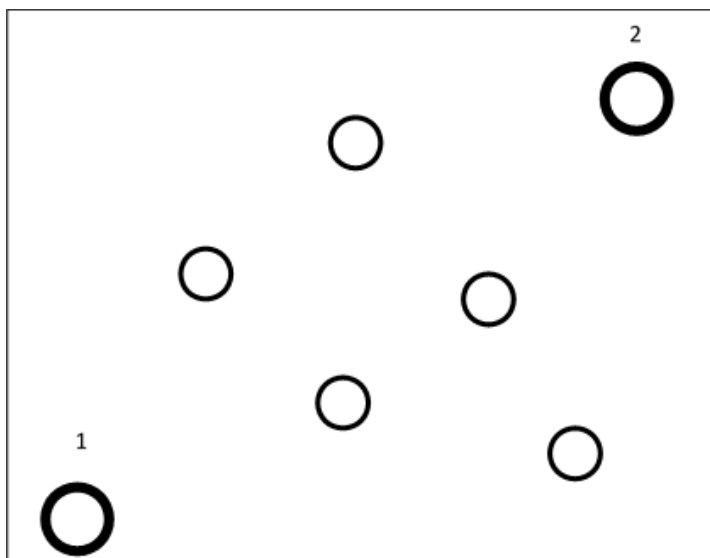
4.3. Sesiones

4.3.1. Primera sesión

En la primera sesión, para comenzar se llevará a cabo el test inicial (Anexo 1) para comprobar el nivel de estimación que tienen los alumnos/as de quinto de primaria. Posteriormente se realizarán las actividades.

Se forman agrupaciones de 4 personas. Cada grupo tendrá en su zona varios conos. La actividad es la siguiente: partiendo del primer cono, Deberán llegar en la menor distancia posible al cono más alejado debiendo pasar como mínimo por 1 de los 3 conos intermedios. Para ello, el grupo deberá realizar varias pruebas antes de tomar la decisión

del camino correcto. En caso de que concluya algún grupo, les propondré la siguiente adaptación: pasar por 2 de los conos intermedios. Y la última adaptación sería que comparasen la menor distancia posible pasando solamente por un cono intermedio o por dos conos. A lo largo de la tarea descubrirán la manera más fácil de llegar.



Cabe destacar que el objetivo de esta actividad es que los alumnos sepan realizar estimaciones de medida a través de sus pasos. Es decir, deben ser capaces de realizar mediciones sin que sean necesarios instrumentos de medida. Además, con respecto a la Educación Física, es importante tener en cuenta el contenido de orientación ya que los alumnos deben ser capaces de diseñar caminos diferentes para dar con la solución correcta. De esta manera, la actividad durará alrededor de unos 45 minutos.

4.3.2. Segunda sesión

Esta sesión consta de dos partes. En la primera de ellas, los alumnos se dispondrán por grupos. Cada uno de los equipos, dispondrá de un folio, en el cual, deberán realizar el plano del pabellón. A continuación, encima del plano tendrán escritas una serie de indicaciones, como por ejemplo, marcar con un punto en el mapa la posición en la que encuentran en ese momento; colocar un cono a 20 metros de ellos; desde el cono, colocar a 5 metros de distancia una cuerda, etc. De esta manera, partiendo de la posición

que indique el profesor, deberán colocar diferentes objetos marcados a lo largo del pabellón, en la dirección indicada en el plano. Cada grupo colocarán los objetos en diferentes posiciones para evitar que partan en la misma posición todos ellos (Anexo 3).

En la segunda parte de la sesión, cada uno de los equipos, se intercambiarán los planos para recoger los objetos de otros equipos. Es decir, con el nuevo plano, con objetos trazados en él, recogerán los conos y cuerdas que habían colocado el equipo que poseía ese plano anteriormente. Por tanto, al haber más equipos recogiendo el material, deberán tener cuidado de no llevarse el material que no le corresponde, ya que si ocurre esta situación, el equipo habrá realizado la tarea de manera incorrecta.

En esta actividad será necesario el uso de folios, para realizar los planos; conos; cuerdas y ladrillos de plástico. El objetivo de la actividad es similar a la sesión anterior, ya que se trabaja la estimación de medida, a través de la colocación de objetos a una distancia determinada, en la cual deben medir con sus pasos. Además, según el BOA de Educación Física (2015, p. 48), se trabajan los siguientes contenidos en la sesión: conocimiento del plano, localización de puntos, orientación del plano y seguimiento de trayectorias. La sesión en su conjunto, duró 45 minutos aproximadamente.

4.3.3.. Tercera sesión

Al igual que en la sesión anterior, la actividad se divide en dos partes.

En la primera parte de la sesión, con la utilización del metro, deberán tomar medidas de los diferentes objetos ubicados en el patio de recreo (papeleras, porterías, la superficie de una pequeña parte del recreo, etc.). Para ello, deberán apuntar en un papel, el tamaño de cada uno de los objetos asignados. Cuando concluyan esta tarea, deberán pasar a metros, todos los objetos que han medido. Por tanto, el objetivo es que sean capaces de manejar de manera adecuada los instrumentos de medida así como el cambio de unidades.

Una vez concluida las mediciones, nos iremos al pabellón. En este lugar, deberán realizar el mismo procedimiento con otros objetos que estén en esta instalación. Sin embargo, los estudiantes no podrán utilizar el metro. Por tanto, deberán ser capaces de

apuntar en el papel los metros que mide el objeto de manera aproximada. El objetivo en esta parte de la sesión es potenciar en los estudiantes, el uso de la estimación de medida. Los únicos materiales que se han necesitado han sido el metro y folios.

Una vez finalizada la sesión, les daré el mapa de la ciudad de Huesca, y les pediré que para el próximo día, deban señalar en el mapa 3 posibles caminos que pueden realizar de su casa hasta el colegio, señalando cual ha sido el más corto y el más largo (Anexo 2). Para eso, deberán realizar esos caminos en la realidad para verificar y comprobar en cuál de ellos ha recorrido menos distancia.

4.3.4. Cuarta sesión

En la cuarta sesión, de forma oral, cada uno de los alumnos/as, dirán al resto de sus compañeros cual ha sido el recorrido más corto. Para ello, habrá sido necesario, que a través de la estimación de medida, hayan sido capaces de identificar qué camino les ha costado menos tiempo para ir al colegio.

Además, en cuanto a la orientación, también ha sido una parte importante de la actividad ya que han tenido que trazar en el plano, las tres rutas que han seleccionado para llegar al colegio

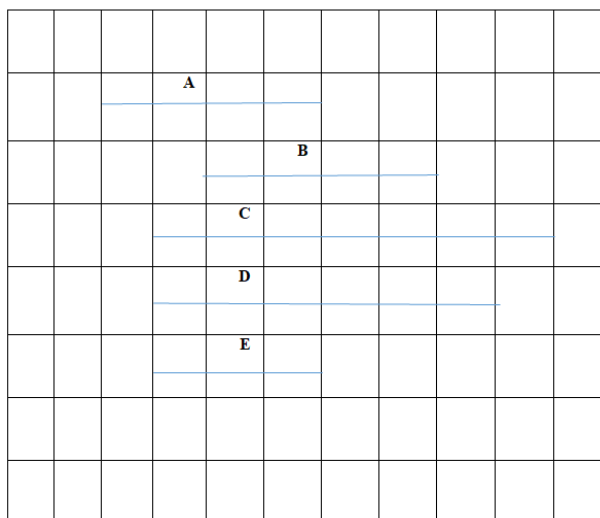
Por último, los alumnos harán el test final para comprobar el nivel de estimación que han obtenido los estudiantes con respecto al test inicial.

El tiempo utilizado en esta sesión ha sido de unos 45 minutos, y en cuanto al material, solamente se han utilizado folios para realizar el test final.

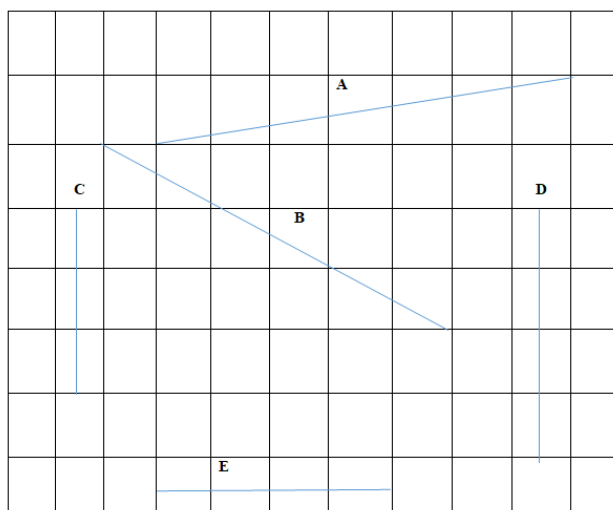
4.4. Los test

Hay que destacar que los test que han realizado tanto la clase con un modelo ABP como la del modelo tradicional, han sido los mismos ya que se quería comprobar la evolución en el modelo ABP y la comparación con respecto a la otra clase. A

continuación, se explicarán brevemente las actividades que ha conformado el test (Anexo 1).



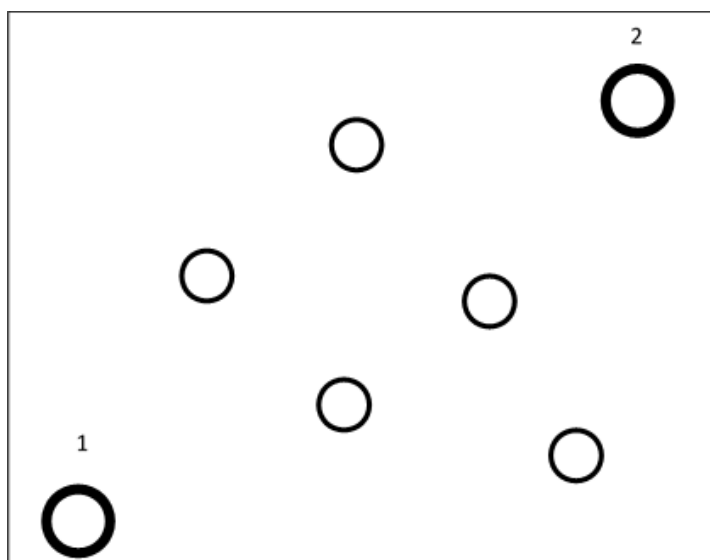
El primer ejercicio se ha dividido en tres sub apartados, en el cual, los alumnos debían contestar la opción correcta. La tarea contenía un conjunto de cuadrículas con varios segmentos en posición horizontal. Los alumnos debían averiguar preguntas tales como ¿Cuál es el segmento que más mide? ¿Qué dos segmentos miden lo mismo? ¿Cuál es el segmento más pequeño? Los alumnos deben tener en cuenta en el apartado 2, que hay dos segmentos que pese a que la posición de origen es distinta, mantienen la misma longitud. Por tanto, la conservación es una parte importante en esta actividad.



El segundo ejercicio ha sido muy similar al primero ya que había segmentos en cuadrículas. Sin embargo, la posición de estos segmentos estaba en diferentes

direcciones (horizontal, vertical y diagonal). En este caso, los estudiantes no han podido utilizar ningún instrumento de medida para poder averiguar la longitud de los segmentos. Por tanto, a través de las cuadrículas deben ser capaces de comparar correctamente la longitud de cada uno de los segmentos. Las preguntas son las siguientes: Cuál es el segmento que más mide? ¿Qué dos segmentos miden lo mismo? ¿Cuál es el segmento más pequeño?

Tal y como explico en el marco teórico, en estas dos actividades, se trabaja la conservación y las particiones iguales porque el alumnado deberá ser capaz de distinguir que un segmento colocado en diferentes posiciones, mantiene la misma longitud. Ahora bien, los segmentos que están en diagonal tienen subdivisiones diferentes con la cuadrícula por lo que no es posible apoyarse en el recuento de unidades para medir dichos segmentos, hay que ayudarse de otras estrategias para realizar la estimación.



En la tercera actividad, se dispone de un plano cuyo interior está formado por dos círculos grandes (la posición inicial y final) y 5 círculos pequeños (posición intermedia). Los alumnos deberán trazar determinados caminos en función de lo que se pregunte en los sub-apartados. Hay que añadir que a los círculos se le han llamado conos porque es una actividad que también se realiza de forma práctica en el pabellón en la clase con el modelo ABP, generando en el alumnado una familiarización con la tarea a realizar. La finalidad que tiene esta actividad es que los alumnos sean capaces de estimar diferentes caminos en función de lo que se pide. Por tanto, en algunos subapartados, los

estudiantes tienen ciertas dificultades, porque no tienen asimilados el concepto de estimación.

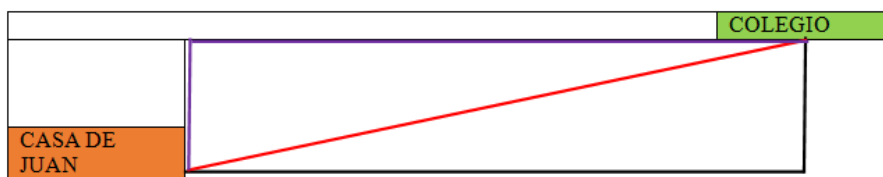
La distancia y el origen son contenidos claves en esta actividad del test para que los alumnos realicen la actividad de forma correcta. Las preguntas de los sub apartados son los siguientes: Debes realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por 1 cono intermedio. **(COLOR ROJO)**; Debes realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por 3 conos intermedios. **(COLOR AZUL)**; Debes realizar el camino más largo posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por dos conos intermedios. **(COLOR NEGRO)**

- | |
|---|
| <p>3.1. ¿Cuánto mide la papelera de la clase?</p> <ul style="list-style-type: none">a) 1 dmb) 1 mc) 1 cm <p>3.2. ¿Cuánto mide un lapicero nuevo?</p> <ul style="list-style-type: none">a) 17 cmb) 17 damc) 17 dm <p>3.3. ¿Qué distancia hay entre Huesca y Zaragoza?</p> <ul style="list-style-type: none">a) 70 kmb) 70 hmc) 70 mm |
|---|

La cuarta actividad del test está relacionada con la unidad estandarizada y la relación con el número ya que los alumnos deben contestar a tres preguntas relacionadas con la unidad de medida: ¿Cuánto mide la papelera de la clase? ¿Cuánto mide un lapicero nuevo? ¿Qué distancia hay entre Huesca y Zaragoza?

Para ello, con objetos de la clase y distancias entre dos ciudades, en cada una de las preguntas tendrán tres opciones a elegir. Las unidades de medida utilizadas han sido el cm, dm, m, dam, hm y km. En principio, las dos últimas son respuestas asequibles porque el lapicero es una material que el alumnado tiene todos los días. Además, la distancia entre ciudades es un concepto asimilado porque la mayoría de ellos saben que

se mide en kilómetros. Sin embargo, la medición de a papelera es más complicada de responder, porque no lo tienen en su mano.



La última actividad del test está vinculada a la distancia y el origen ya que los estudiantes deben ser capaces de estimar de forma adecuada para elegir el camino correcto. Además, tras la experimentación en las clases de educación física, deben saber que la distancia más corta se consigue a través de la diagonal.

Para ello, hay un plano en cuyo interior se ubica una casa y el colegio. Además, hay trazados tres posibles caminos para ir a la escuela. Por tanto, los alumnos deberán seleccionar el camino más corto posible. La finalidad es que los estudiantes sean capaces de llegar lo más rápido posible a su casa. En este caso, esta actividad fue asimilada de forma correcta. La pregunta era la siguiente: Juan tiene 3 posibles caminos para ir a la escuela. ¿Qué camino piensas que es el más corto?

En el anexo 1 del trabajo, están recogidas todas las preguntas del test en el formato en el que se pasó a los estudiantes.

5. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En el siguiente apartado se muestran los resultados por cada pregunta del test inicial y final, lo que permite comparar si se ha producido una mejora del aprendizaje. Para ello, se ha utilizado el programa Excel para analizar las respuestas.

5.1. Test inicial y Test final en la clase del ABP

5.1.1. Apartado 1

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	El segmento C	16	89%	19	100%
b	El segmento D	0	0%	0	0%
c	El segmento E	2	11%	0	0%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 3. ¿Cuál es el segmento que más mide?

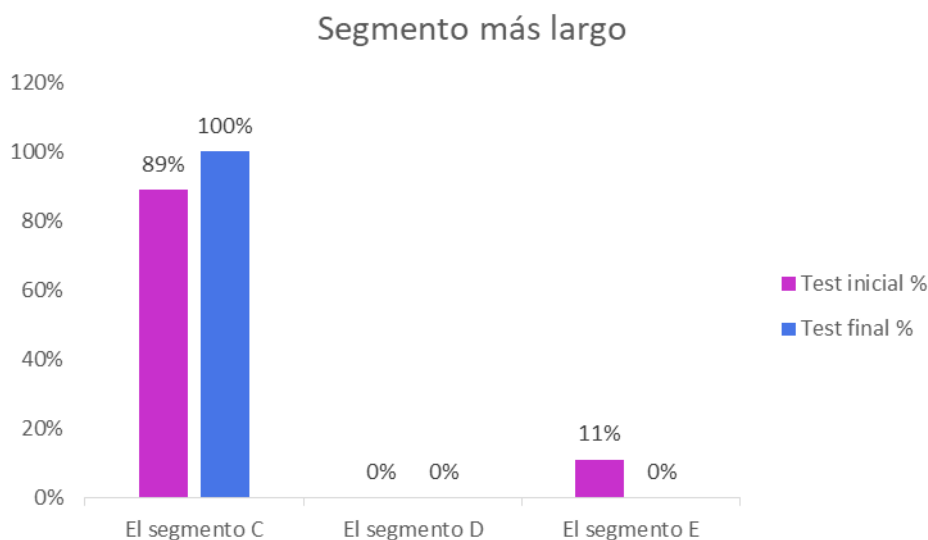


Figura 1. Estadística del 1.1.

De acuerdo a los datos obtenidos en el test inicial, el 89% de los estudiantes han realizado una estimación correcta, destacando que apenas un 11%, 2 de los alumnos, han respondido de forma incorrecta a la pregunta 1.1., del test inicial: ¿Cuál es el segmento que más mide?

En el test final, todos los estudiantes han respondido correctamente, eligiendo el segmento C. Por tanto, en este apartado se observa una notable mejoría tras el test final.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	Los segmentos A y B	16	89%	19	100%
b	Los segmentos C y D	0	0%	0	0%
c	Los segmentos D y E	2	11%	0	0%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 4. ¿Qué dos segmentos miden lo mismo?

Segmentos iguales

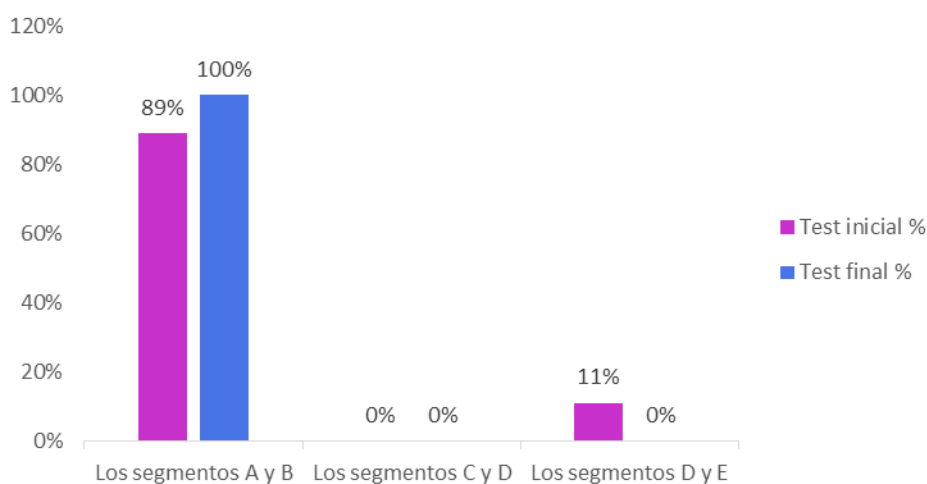


Figura 2. Estadística del 1.2.

Respecto a la pregunta 1.2., del test inicial: ¿Qué dos segmentos miden lo mismo?, se observa, que el 89% de los alumnos han contestado de manera correcta la respuesta “a”, mientras que el 11% restante, han respondido a la respuesta “c”, y un 0% a la respuesta “b”.

En cuanto al test final, el 100%, los 19 alumnos han seleccionado la respuesta correcta. Por tanto, al igual que en el apartado anterior, el aprendizaje ha sido satisfactorio.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	El segmento C	4	22%	1	5%
b	El segmento D	1	6%	0	0%
c	El segmento E	13	72%	18	95%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 5. ¿Cuál es el segmento más pequeño?

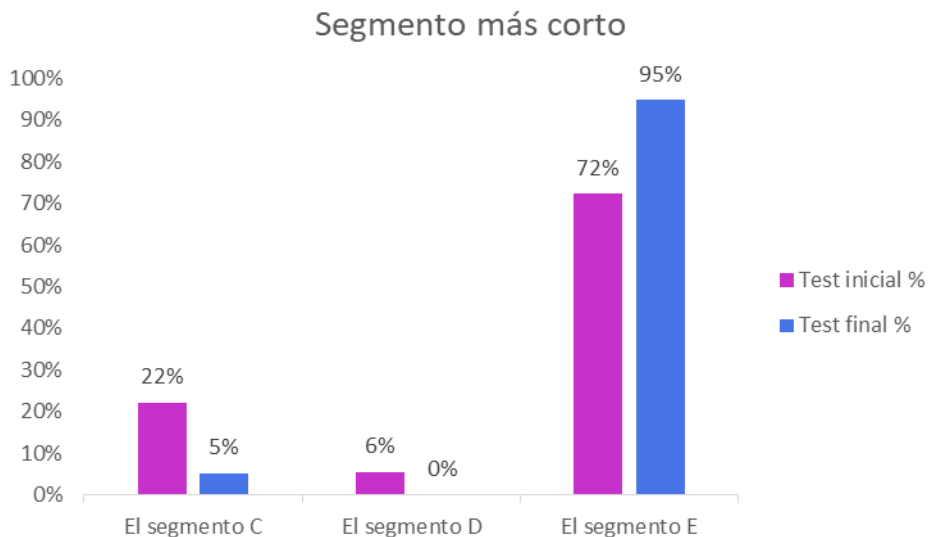


Figura 3. Estadística del 1.3.

En relación al test inicial, en la tabla 5 y figura 3, puede observarse que el 72%, 13 de los estudiantes, han seleccionado la respuesta correcta, mientras que 22% han elegido la opción “a”, que corresponde al segmento más largo. Así mismo, solamente 1 estudiante ha considerado la opción “b”.

En el test final, el segmento E, que es la respuesta correcta, ha sido elegida por el 95% de los alumnos, mientras que el 5% restante, han elegido el segmento C, que era el más largo. Al igual que ocurría en los dos apartados anteriores, los resultados han mejorado con respecto al test inicial en un 23%.

Se ha podido comprobar que, en el test inicial, en los 3 subapartados de este actividad, la mayoría de alumnos han respondido correctamente por encima del 72%, mientras que en el test final han respondido a las preguntas de forma adecuada la mayoría de ellos, estando el valor mínimo en un 95%.

5.1.2. Apartado 2

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	El segmento A	14	78%	12	63%
b	El segmento B	4	22%	7	37%
c	El segmento D	0	0%	0	0%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 6. ¿Cuál es el segmento que más mide?

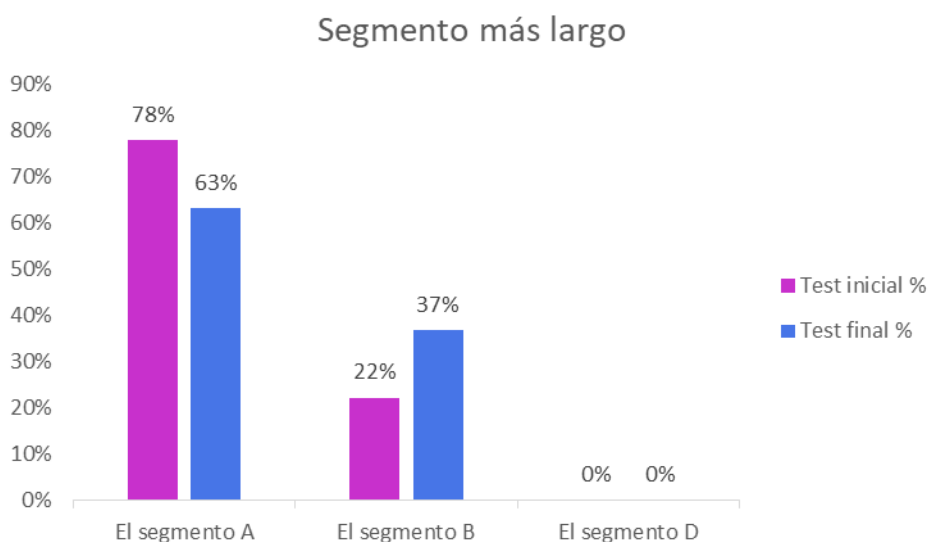


Figura 4. Estadística del 2.1.

De acuerdo a los datos obtenidos, el 78% de los estudiantes han realizado una estimación correcta, sin embargo, un 22%, 4 de los alumnos, han respondido de forma incorrecta a la pregunta 2.1., del test inicial: ¿Cuál es el segmento que más mide? Este resultado se corresponde con el del apartado 1.1., aunque el acierto ha sido menos preciso en correspondencia con la dificultad de la actividad 2 por tratarse de segmentos no paralelos.

En el test final, el 63%, 12 de los alumnos han respondido correctamente a la pregunta planteada, mientras que el 37% restante, 7 de los alumnos, no han seleccionado la pregunta válida.

Al contrario que en ejercicios anteriores, en este apartado no ha existido evolución positiva ya que ha habido un decrecimiento de un 15% (78%-63%). Si esta situación, la comparamos con la de la actividad 1.1., se puede observar que no han sabido estimar de manera adecuada en esta primera actividad, ya que los errores se han producido al considerar que el segmento B era más grande que el segmento A.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	Los segmentos A y C	0	0%	0	0%
b	Los segmentos A y B	4	22%	5	26%
c	Los segmentos D y E	14	78%	14	74%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 7. ¿Qué dos segmentos miden lo mismo?

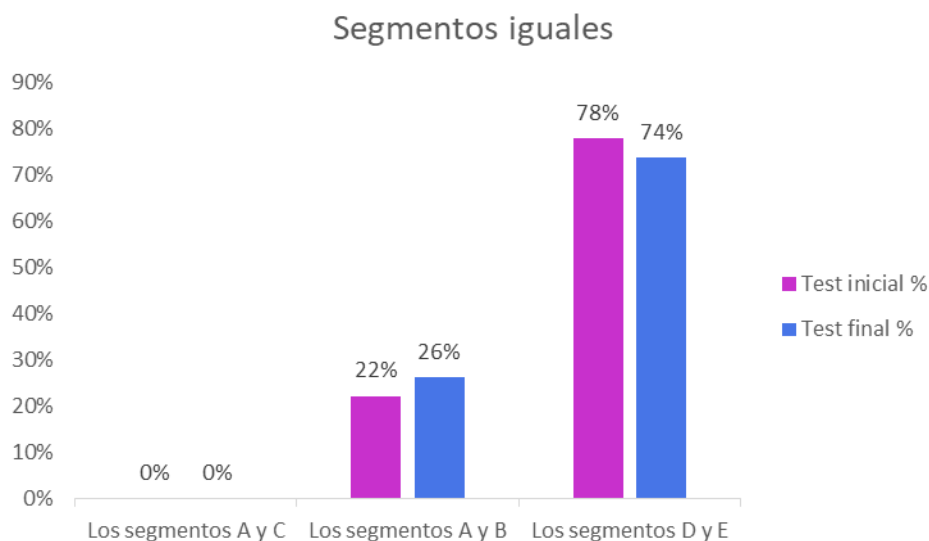


Figura 5. Estadística del 2.2.

Respecto a la pregunta 2.2., del test inicial: ¿Qué dos segmentos miden lo mismo?, se observa, que el 78% de los alumnos han contestado de manera correcta la respuesta “c”, mientras que el 22% restante, han respondido a la respuesta “b”, y ninguno de los alumnos ha elegido la respuesta “a”. Se vuelve a observar como el grado de dificultad respecto a la actividad 1 hace que la estadística de este apartado disminuya.

En cuanto al test final, el 74%, 14 de los estudiantes, eligieron la solución correcta mientras que el 26% restante, 5 de los alumnos, eligieron los segmentos A y B interpretando que medían lo mismo.

Como se puede observar, al igual que en la actividad 2.1., la evolución no ha sido positiva porque ha habido un descenso en el porcentaje de aciertos en el test final. Pese a ello, la diferencia es mínima ya que solo se ha experimentado una disminución de un 4%. Esta situación ha ocurrido porque los niños no han sabido apreciar cuáles eran los segmentos que medían lo mismo. Por tanto, la estimación en esta actividad ha sido errónea por parte de los alumnos.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	El segmento C	16	89%	17	89%
b	El segmento D	0	0%	0	0%
c	El segmento E	2	11%	2	11%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 8. ¿Cuál es el segmento más pequeño?

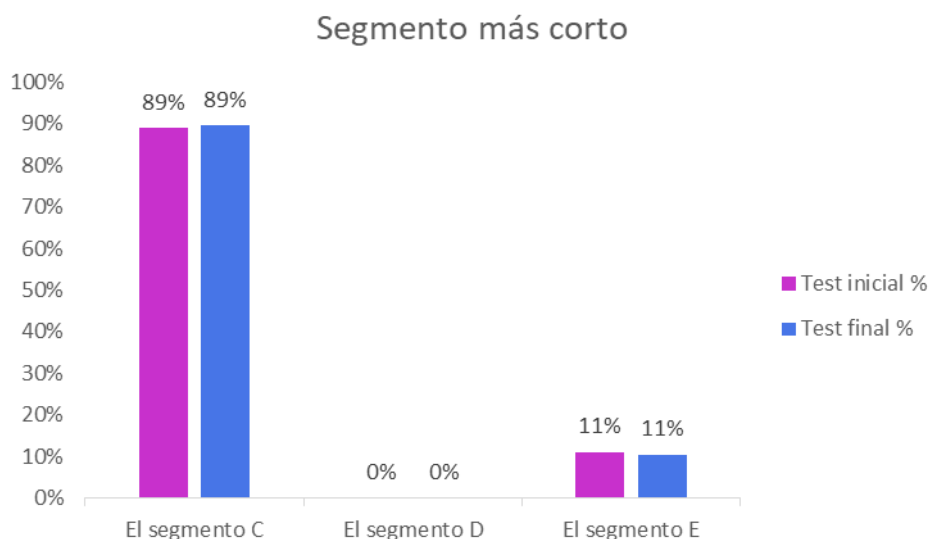


Figura 6. Estadística del 2.3.

En el test inicial de la tabla 8 y figura 6, puede observarse que el 89%, 16 de los estudiantes, han seleccionado la respuesta correcta, mientras que 11% han elegido la opción “c”. Así mismo, ningún estudiante ha considerado la opción “b”.

En cuanto al test final, cabe destacar que el 89%, 17 de los estudiantes, tomaron correctamente la decisión de elegir el segmento C. El 11% restante, 2 de los alumnos, eligieron de forma incorrecta el segmento E.

Como se puede comprobar, en la actividad 2.3., no ha habido ninguna evolución ya que el porcentaje ha sido el mismo tanto en el test inicial como en el final. Los alumnos que han tenido mal el apartado, se puede deber al gran parecido que hay entre el segmento C y E. Además, el segmento C está en posición vertical y el segmento E en posición horizontal, y eso ha podido provocar la confusión en los alumnos.

Se ha podido comprobar que, en el test inicial, en los 3 subapartados de esta actividad, la mayoría de alumnos han respondido correctamente por encima del 78%, mientras que en el test final han respondido a las preguntas de forma adecuada en un valor mínimo de un 63%. Esto se puede deber al nivel de dificultad que conlleva esta

actividad con respecto a la del apartado 1, ya que los segmentos estaban posicionados en diferentes inclinaciones, generando de esta manera, una mayor confusión en los alumnos.

5.1.3. Apartado 3

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	Opción correcta	13	72%	17	89%
b	Opción errónea	5	28%	2	11%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 9. 3.1. Realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por un cono intermedio (Color rojo)

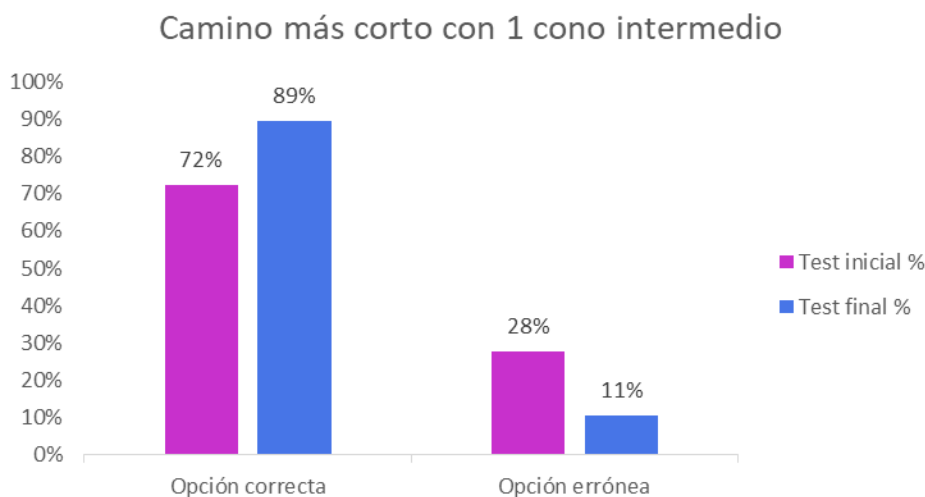


Figura 7. Estadística del 3.1.

De acuerdo a los datos obtenidos el 72% de los estudiantes han realizado una estimación correcta, sin embargo, un 28%, 5 de los alumnos, no han estimado correctamente en la pregunta 3.1., del test inicial: Realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por un cono intermedio (Color rojo).

En el test final, el 89%, 17 de los alumnos han realizado de forma adecuada la tarea 3.1., mientras que el 11% restante, 2 de los alumnos, no han seleccionado la pregunta válida.

Si llevamos a cabo la comparación de la actividad, el nivel de estimación en el alumnado ha aumentado en gran parte ya que con respecto al test inicial, se ha establecido un aumento de un 17% en el test final (89%-72%).

Una de las posibles causas del aumento de rendimiento de los estudiantes en el test final puede deberse a que esta actividad, la pusimos en práctica en días anteriores al test final, en el área de educación física.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	Opción correcta	14	78%	14	74%
b	Opción errónea	4	22%	5	26%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 10. Realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por tres conos intermedios (Color azul)

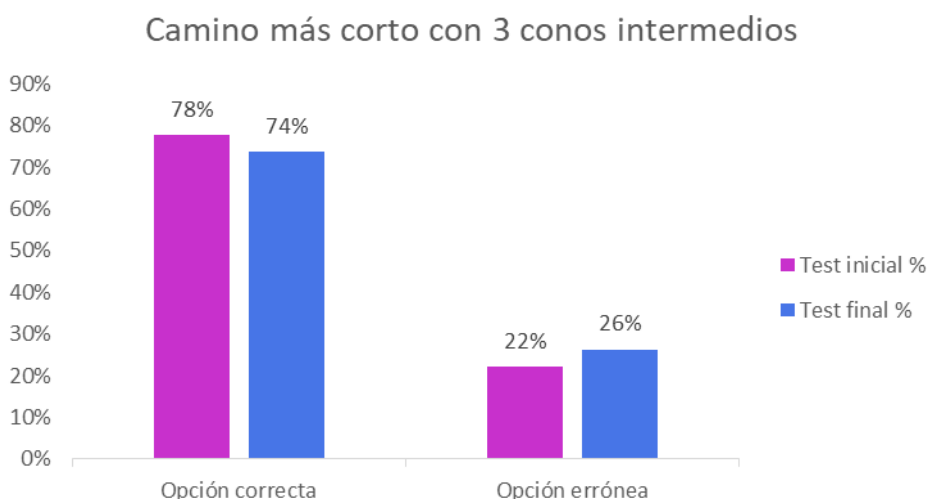


Figura 8. Estadística del 3.2.

Respecto a la pregunta 3.2. del test inicial: Realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por tres conos intermedios (color azul), se puede comprobar, que el 78% de los alumnos han estimado de forma efectiva, mientras que el 22% restante, han realizado una estimación incorrecta.

En cuanto al test final, el 74%, 14 de los estudiantes, llevaron a cabo la estimación correcta. Sin embargo, el resto de estudiantes, no supieron trazar el camino más corto posible. Como se puede observar, al contrario que en la actividad 3.1, la evolución no ha sido favorable ya que ha habido un descenso en el porcentaje de aciertos en el test

final. Pese a esta diferencia, solo se ha experimentado una disminución de un 4%. La consecuencia de este descenso se ha podido deber a la falta de atención por parte de algunos alumnos, ya que esta actividad se realizó de forma práctica en el pabellón del colegio.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	Opción correcta	4	22%	5	26%
b	Opción errónea	14	78%	14	74%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 11. Realizar el camino más largo posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por dos conos intermedios (color negro).

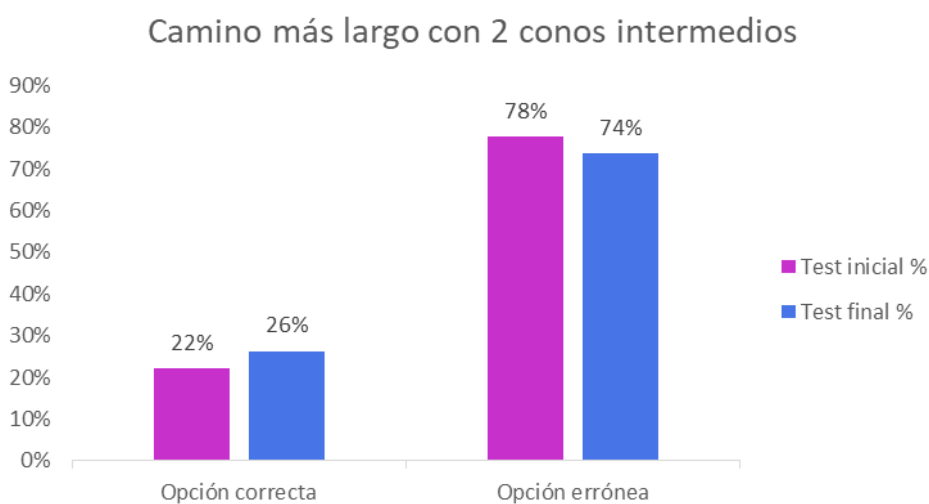


Figura 9. Estadística del 3.3.

En el test inicial de la actividad, solamente el 22% de los alumnos han sido capaces de realizar una estimación correcta, mientras que el 78% restante, les ha sido imposible realizar de forma adecuada el ejercicio.

Con respecto al test final, el 26% han sido efectivos a la hora de realizar la estimación, mientras que el 74%, no han sido capaces de estimar.

Hay que destacar, que tanto en el test inicial como en el test final, el porcentaje de éxito ha sido muy bajo. Esto se debe a que la dificultad de la pregunta era mucho mayor con respecto a las anteriores. Se quiso demostrar el nivel de atención que tenían los niños porque se realizó el mismo ejercicio, llevado a la práctica, en el pabellón del centro. Pese a que la evolución fue positiva (de un 4 %), fue insuficiente.

Con respecto a estos 3 subapartados, generalmente, ha habido una pequeña mejoría con respecto al test final ya que en todas las actividades, salvo en el 3.2., la evolución ha sido positiva. Esto se ha podido deber gracias a las actividades que se realizaron en el pabellón, en la cual, la atención y motivación de los estudiantes fue determinante.

5.1.4. Apartado 4

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	1 dm	13	72%	12	63%
b	1 m	3	17%	4	21%
c	1 cm	2	11%	3	16%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 12. ¿Cuánto mide la papelera de la clase?

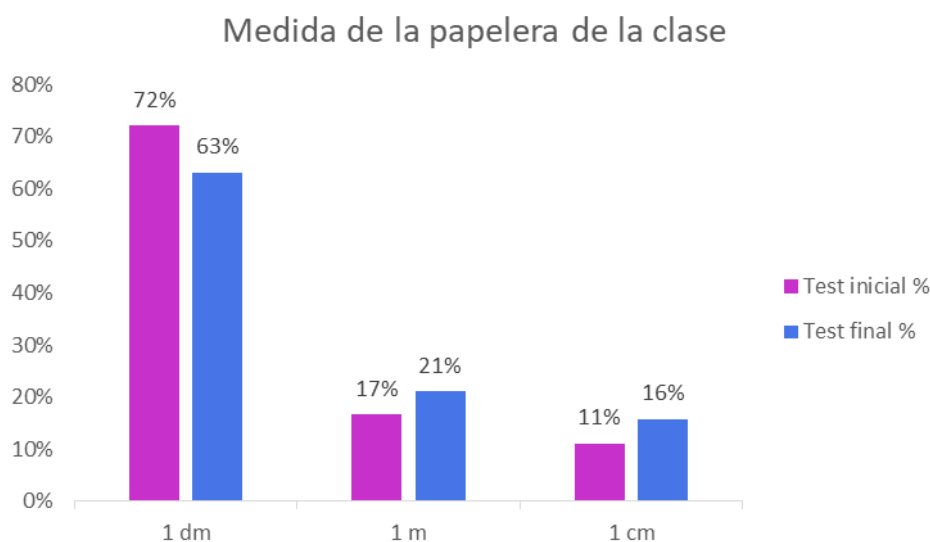


Figura 10. Estadística del 4.1.

En relación al test inicial, en la tabla 12 y figura 10, se puede apreciar que un 83%, 15 de los estudiantes, seleccionaron la respuesta incorrecta, mientras que 17%, 3 de los estudiantes, eligieron la respuesta “b”.

En el test final, la opción “b”, que es la respuesta correcta, ha sido elegida por el 21% de los alumnos, mientras que el 79% restante, han elegido las otras respuestas.

En este subapartado, la evolución ha sido favorable ya que existe un aumento de respuestas correctas en el test final por parte de los estudiantes en un 4% (21% - 16%).

Al igual que en el ejercicio 3.3., la dificultad de esta pregunta fue mayor con respecto al resto de actividades ya que los alumnos/as no supieron distinguir correctamente la medida de la papelera de la clase. Esto puede deberse a que, a pesar de que los alumnos han realizado actividades con estas unidades de medida, la mayoría de carácter aritmético (Chamorro, 2003; Mengual, Gorgorió, Albarracín, 2017), a lo largo de su escolarización no han realizado suficientes actividades prácticas que les permita ser conocedores de la cantidad de longitud presente en las diferentes unidades de medida.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	17 cm	16	89%	16	84%
b	17 Dam	0	0%	1	5%
c	17 dm	2	11%	2	11%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 13. ¿Cuánto mide un lapicero nuevo?

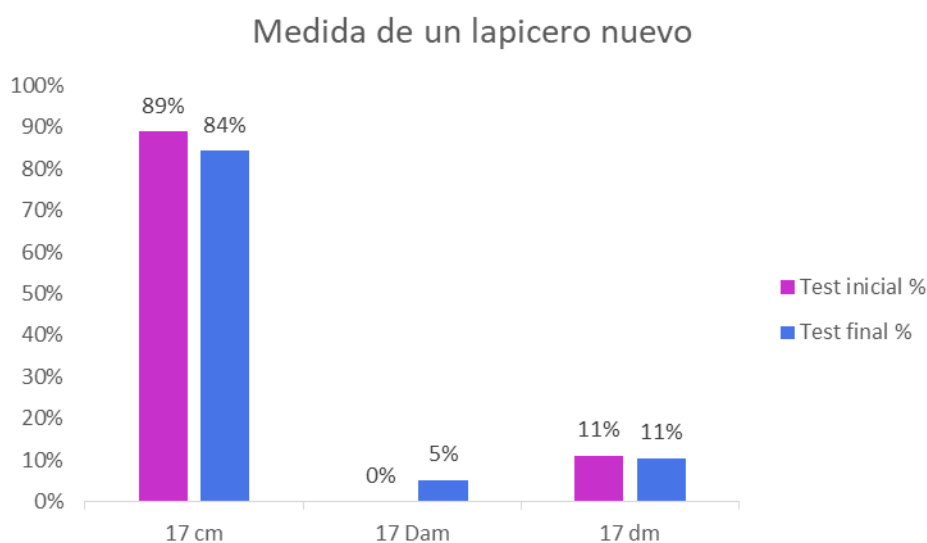


Figura 11. Estadística del 4.2

En el test inicial de la pregunta 4.2.: ¿Cuánto mide un lapicero nuevo?, el 89% de los alumnos han elegido de forma correcta la respuesta “a” mientras que el 11% restante han tomado la decisión de elegir la opción “c”.

Con respecto al test final, el 84% de los estudiantes han contestado correctamente a la opción “a” mientras que el 5% han elegido la “b”; y el 11% restante, la respuesta “c”.

En este subapartado, el rendimiento del alumnado no ha sido positivo ya que ha habido un descenso de un 5% con respecto al test inicial. Pese a ello, no es significativo porque la mayoría de los alumnos, en ambos test, han contestado de forma correcta a la pregunta. Por tanto, el descenso en el test final, se ha podido deber a la falta de atención en la lectura del ejercicio, es decir, en la comprensión de la pregunta a responder.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	70 Km	18	100%	19	100%
b	70 Hm	0	0%	0	0%
c	70 mm	0	0%	0	0%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 14. ¿Qué distancia hay entre Huesca y Zaragoza?

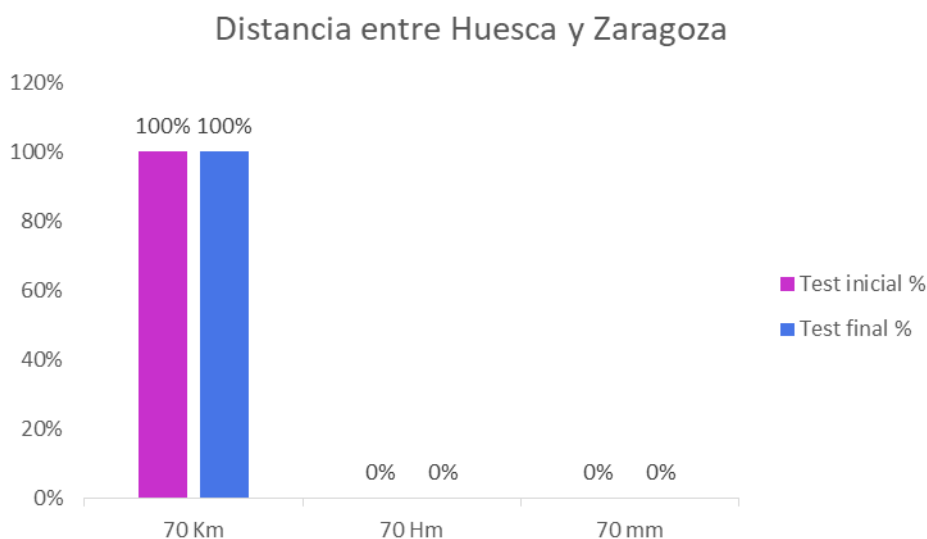


Figura 12. Estadística del 4.3.

En el test inicial, todos los estudiantes han contestado de forma correcta a la siguiente pregunta: ¿Qué distancia hay entre Huesca y Zaragoza?

En cuanto al test final, el 100% de los estudiantes han elegido la opción válida.

Por tanto, como se puede apreciar, tanto en el test inicial y final, la respuesta seleccionada por los estudiantes ha sido la opción “a”.

La razón que justifica el éxito de esta pregunta, se puede deber a que los alumnos han oído nombrar en muchas ocasiones la distancia que hay entre Huesca y Zaragoza. Por tanto, ésta pregunta no ha supuesto ninguna dificultad para los estudiantes.

En estos 3 subapartados de la actividad 3, la mayoría de los alumnos han contestado correctamente a las preguntas planteadas. Sin embargo, en el primer subapartado, la mayor parte de los alumnos han seleccionado la respuesta incorrecta. Pese a ello, de forma general, la evolución ha sido favorable en todas las tareas.

5.1.5. Apartado 5

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test inicial %	Frecuencia	Test final %
a	Línea morada	2	11%	1	5%
b	Línea roja	13	72%	18	95%
c	Línea negra	3	17%	0	0%
TOTAL		18	100%	19	100%

Tabla 15. Juan tiene 3 posibles caminos para ir a la escuela. ¿Qué camino piensas que es el más corto?

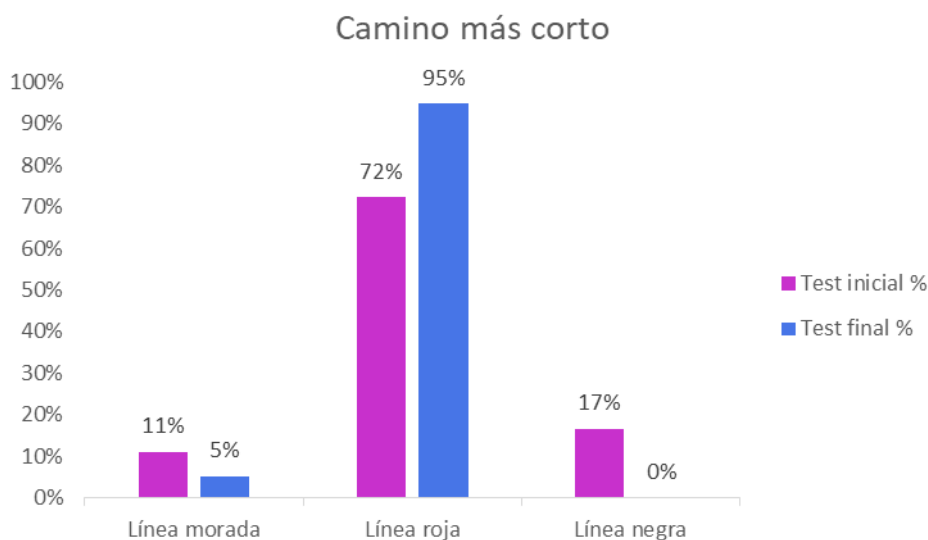


Figura 13. Estadística del 5.

En la pregunta 5 del test inicial: Juan tiene 3 posibles caminos para ir a la escuela. ¿Qué camino piensas que es el más corto?, el 72%, 13 de los estudiantes, han elegido la opción correcta (“b”), mientras que el 11%, 2 de los estudiantes; y el 17%, 3 de los estudiantes, han elegido las respuestas incorrectas (opciones “a” y “c” respectivamente).

Sin embargo, en el test final, el 95%, 18 de los estudiantes, han seleccionado la opción “b” correctamente, mientras que el 5 % restante, solamente 1 estudiante, ha elegido la opción “a”.

Como se puede comprobar, la evolución ha sido muy positiva ya que en el test inicial, un 72% habían contestado de forma efectiva. Sin embargo, en el test final, solamente 1 alumno ha fallado en la respuesta.

La razón puede deberse a que realizamos una actividad muy similar de forma práctica. Con un plano de la ciudad de Huesca, debían diseñar tres caminos para ir a la escuela desde su casa, y elegir el trayecto más corto. Por tanto, la mejora de estimación en esta actividad ha sido efectiva.

5.2. Modo tradicional vs. Modo ABP

5.2.1. Apartado 1

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	El segmento C	19	100%	19	100%
b	El segmento D	0	0%	0	0%
c	El segmento E	0	0%	0	0%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 16. ¿Cuál es el segmento que más mide?

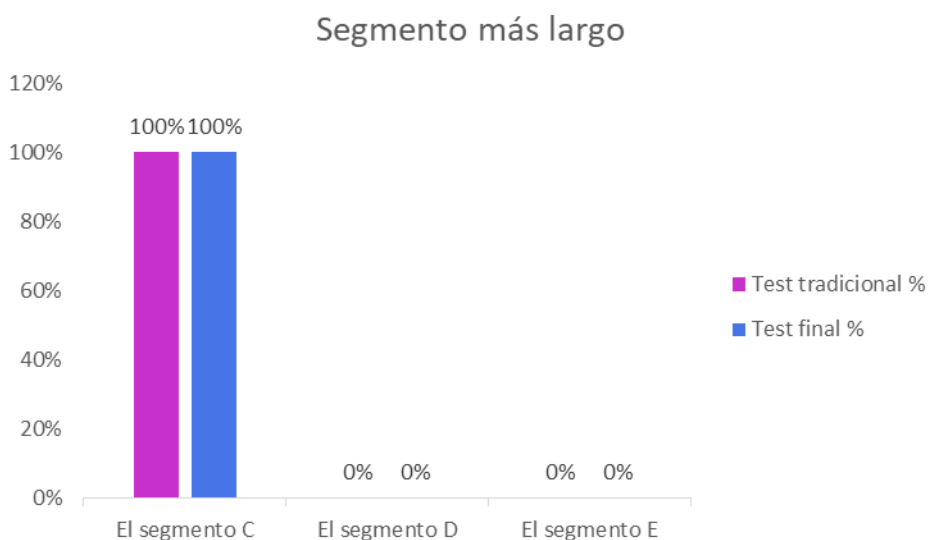


Figura 14. Estadística del 1.1.

De acuerdo a los datos obtenidos en el test inicial, el 100% de los estudiantes han realizado una estimación correcta, a la pregunta 1.1., del test inicial: ¿Cuál es el segmento que más mide?

Además, al igual que en el test inicial, todos los estudiantes han respondido correctamente en el test final eligiendo el segmento C.

Por tanto, cabe destacar que tanto en el test final como en el test para la clase con un modelo más tradicional, el nivel es el mismo en esta actividad.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	Los segmentos A y B	18	95%	19	100%
b	Los segmentos C y D	0	0%	0	0%
c	Los segmentos D y E	1	5%	0	0%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 17. ¿Qué dos segmentos miden lo mismo?

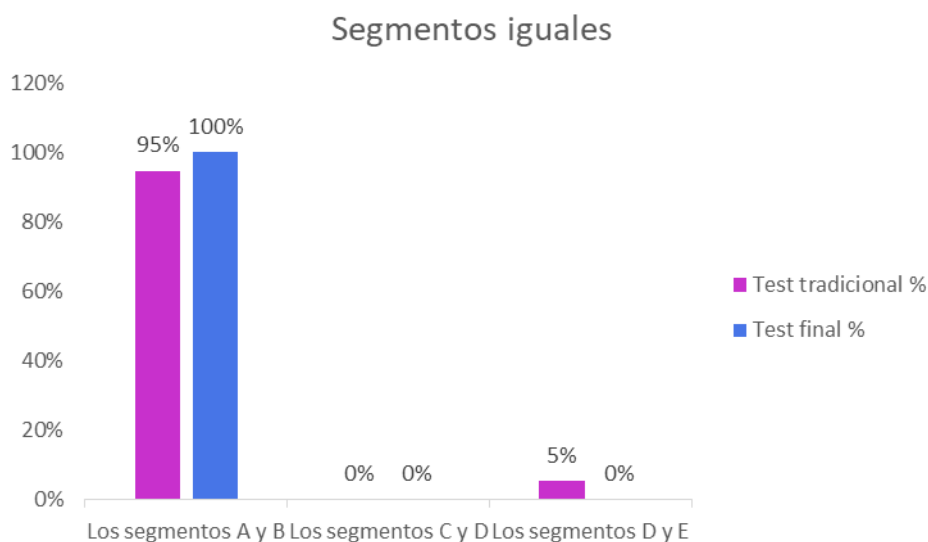


Figura 15. Estadística del 1.2.

Respecto a la pregunta 1.2., del test para la clase del modelo tradicional: ¿Qué dos segmentos miden lo mismo?, se observa, que el 95% de los alumnos han contestado de manera correcta la respuesta “a”, mientras que el 5% restante, han respondido a la respuesta “c”, y un 0% a la respuesta “b”.

En cuanto al test final, el 100%, los 19 alumnos han seleccionado la respuesta correcta. Por tanto, al igual que en el apartado anterior, el aprendizaje ha sido satisfactorio.

En este subapartado se puede apreciar que por poca diferencia, los resultados del test final son mejores que el test para la clase tradicional en un 5%. Esto se debe a que uno

de los alumnos, ha elegido la respuesta incorrecta. Pese a ello, no podemos sacar datos concluyentes porque los resultados son muy similares.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	El segmento C	1	5%	1	5%
b	El segmento D	0	0%	0	0%
c	El segmento E	18	95%	18	95%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 18. ¿Cuál es el segmento más pequeño?

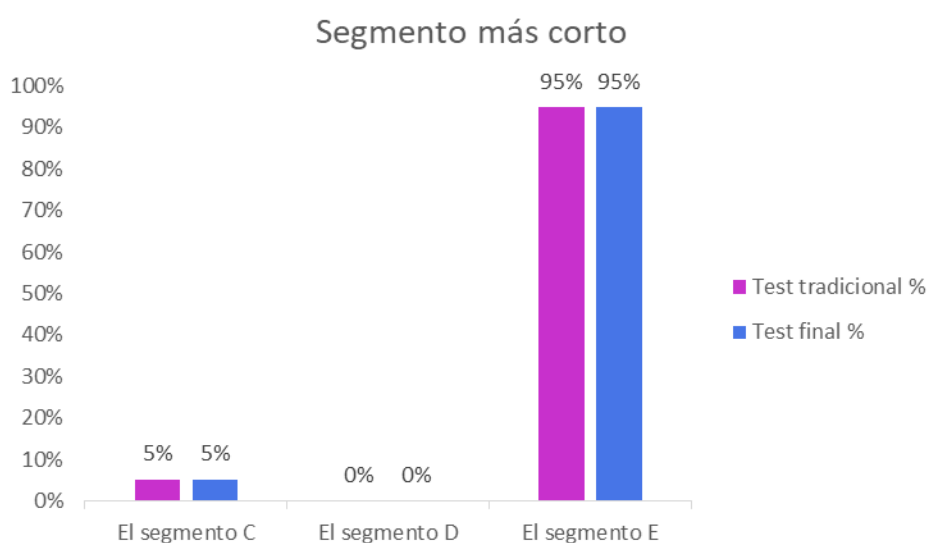


Figura 16. Estadística del 1.3.

En relación al test para clase tradicional, en la tabla 18 y figura 16, puede observarse que el 95%, 18 de los estudiantes, han seleccionado la respuesta correcta, mientras que solamente el 5%, 1 de los estudiantes, han elegido la opción “a”, que corresponde al segmento más largo.

En el test final, el segmento E, que es la respuesta correcta, ha sido elegida por el 95% de los alumnos, mientras que el 5% restante, han elegido el segmento C, que era el más largo.

Al igual que ocurría en los dos apartados anteriores, los resultados con respecto al test de la clase tradicional, han sido muy similares. Por tanto, en este subapartado, tampoco se puede apreciar ninguna diferencia.

Se ha podido comprobar que, en el test de la clase tradicional, en los 3 subapartados de esta actividad, la mayoría de alumnos han respondido correctamente por encima del 95%, Lo mismo ha ocurrido en el test final ya que han respondido a las preguntas de forma adecuada la mayoría de ellos, estando el valor mínimo en un 95%.

5.2.2. Apartado 2

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	El segmento A	17	89%	12	63%
b	El segmento B	2	11%	7	37%
c	El segmento D	0	0%	0	0%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 19. ¿Cuál el segmento que más mide?

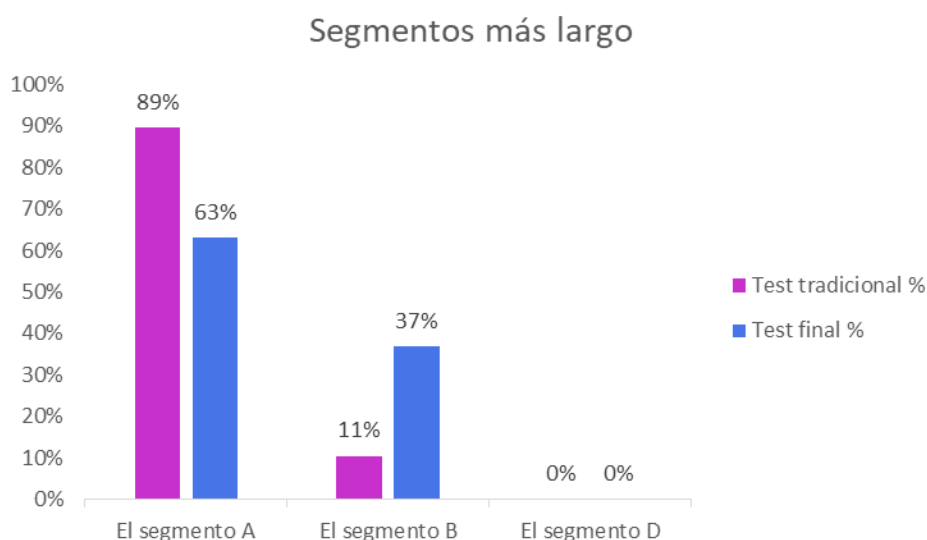


Figura 17. Estadística del 2.1.

De acuerdo a los datos obtenidos, el 89% de los estudiantes han realizado una estimación correcta, sin embargo, un 11%, 2 de los alumnos, han respondido de forma incorrecta a la pregunta 2.1., del test de la clase tradicional: ¿Cuál es el segmento que más mide? Este resultado se corresponde con el del apartado 1.1., aunque el acierto ha sido menos preciso en correspondencia con la dificultad de la actividad 2 por tratarse de segmentos no paralelos.

En el test final, el 63%, 12 de los alumnos han respondido correctamente a la pregunta planteada, mientras que el 37% restante, 7 de los alumnos, no han seleccionado la pregunta válida.

En este subapartado, el test para la clase tradicional supera con gran holgura los resultados del test final en un 26% (89%-63%).

Si esta situación, la comparamos con la de la actividad 1.1., se puede observar que no han sabido estimar de manera adecuada en esta primera actividad, ya que los errores se han producido al considerar que el segmento B era más grande que el segmento A.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	Los segmentos A y C	0	0%	0	0%
b	Los segmentos A y B	0	0%	5	26%
c	Los segmentos D y E	19	100%	14	74%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 20. ¿Qué dos segmentos miden lo mismo?

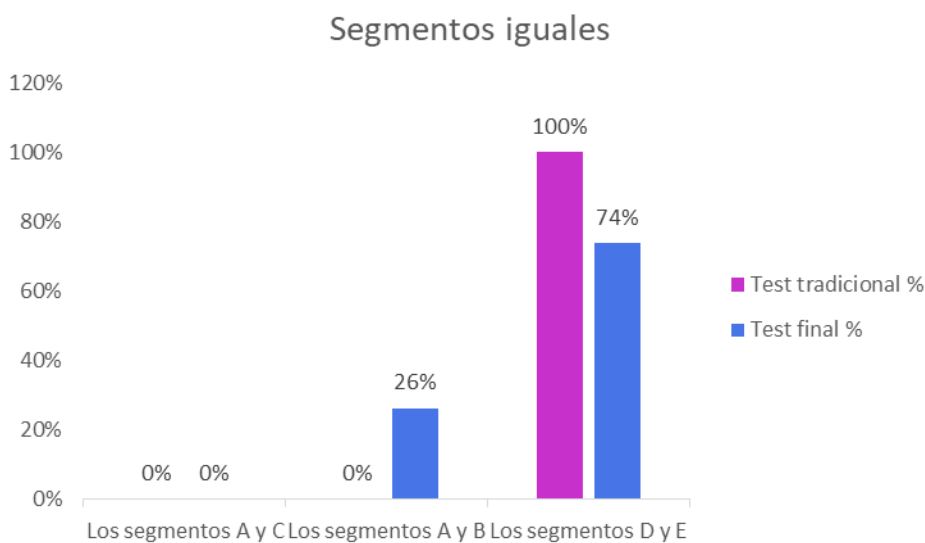


Figura 18. Estadística del 2.2.

Respecto a la pregunta 2.2., del test para la clase tradicional: ¿Qué dos segmentos miden lo mismo?, se observa, que el 100% de los alumnos han contestado de manera correcta la respuesta “c”. Curiosamente, el nivel de estimación en los estudiantes ha sido perfecto ya que todos han contestado de manera correcta a un ejercicio que podría haber generado dificultades perfectamente.

En cuanto al test final, el 74%, 14 de los estudiantes, eligieron la solución correcta mientras que el 26% restante, 5 de los alumnos, eligieron los segmentos A y B interpretando que medían lo mismo. En este caso, la evolución sí que ha sido desfavorable con respecto al de la actividad 1.2.; y al test de la clase tradicional en un 26% (100%-74%).

Como se puede observar, al igual que en la actividad 2.1., la evolución no ha sido positiva porque ha habido un descenso en el porcentaje de aciertos en el test final. Esta situación ha ocurrido porque los niños no han sabido apreciar cuáles eran los segmentos que medían lo mismo. Por tanto, la estimación en esta actividad ha sido errónea por parte de los alumnos.

Sin embargo, en la clase tradicional sorprendentemente el resultado ha sido muy positivo. Esto puede deberse al trabajo que estos alumnos realizaron durante las clases de matemáticas.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	El segmento C	18	95%	17	89%
b	El segmento D	0	0%	0	0%
c	El segmento E	1	5%	2	11%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 21. ¿Cuál es el segmento más pequeño?

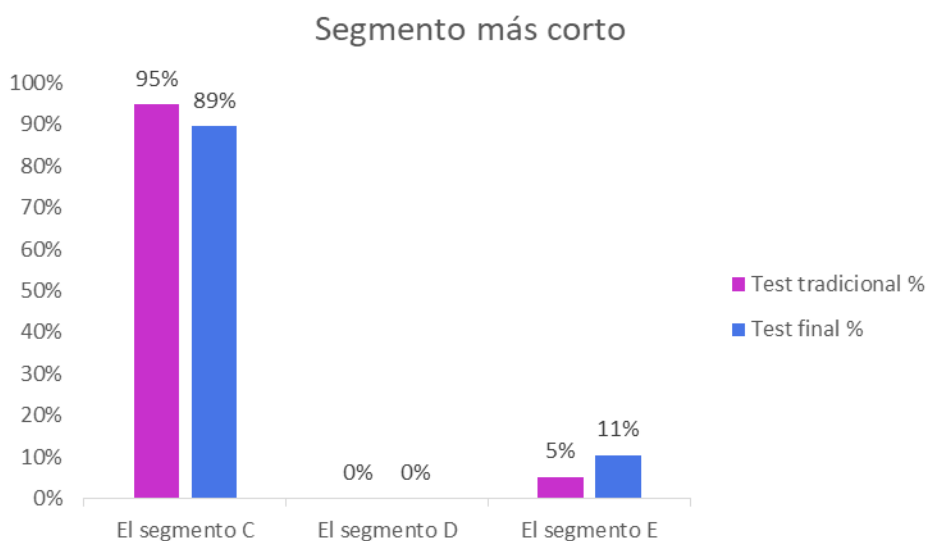


Figura 19. Estadística del 2.3.

En el test para clase tradicional de la tabla 21 y figura 19, puede observarse que el 95%, 18 de los estudiantes, han seleccionado la respuesta correcta, mientras que 5% han elegido la opción “c”. Así mismo, ningún estudiante ha considerado la opción “b”.

En cuanto al test final, cabe destacar que el 89%, 17 de los estudiantes, tomaron correctamente la decisión de elegir el segmento C. El 11% restante, 2 de los alumnos, eligieron de forma incorrecta el segmento E.

Como se puede comprobar, en la actividad 2.3., el test de la clase tradicional ha mostrado un nivel más alto con respecto a los alumnos que realizaron el test final.

Los alumnos que han tenido mal el apartado, se puede deber al gran parecido que hay entre el segmento C y E. Además, La confusión que ha provocado la equivocación de los alumnos ha sido porque el segmento C está en posición vertical y el segmento E en posición horizontal.

Se ha podido comprobar que, en el test tradicional, en los 3 subapartados de esta actividad, la mayoría de alumnos han respondido correctamente por encima del 89%, mientras que en el test final han respondido a las preguntas de forma adecuada en un valor mínimo de un 63%.

Por último, hay que destacar que con respecto a los subapartados del ejercicio 1, el porcentaje ha sido menor por la mayor dificultad que ha supuesto realizar las preguntas.

5.2.3. Apartado 3

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	Opción correcta	13	68%	17	89%
b	Opción errónea	6	32%	2	11%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 22. Realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por un cono intermedio (Color rojo)

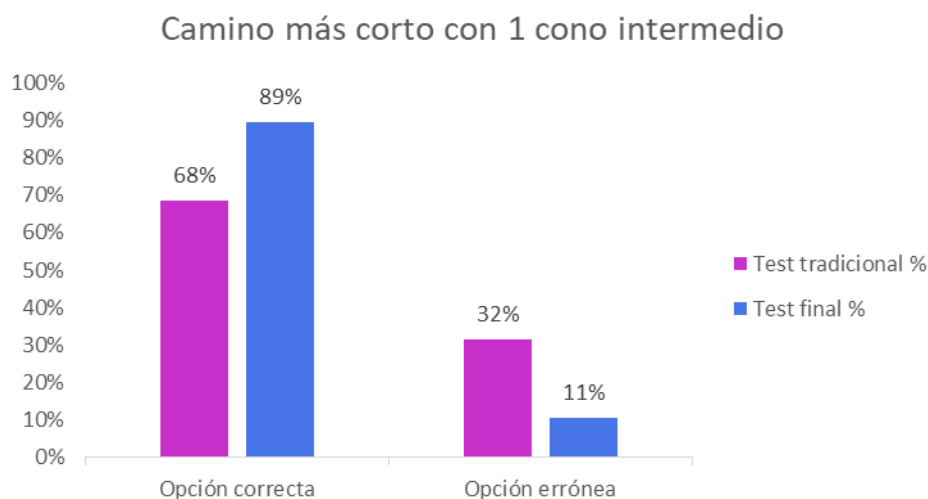


Figura 20. Estadística del 3.1.

De acuerdo a los datos obtenidos, el 68% de los estudiantes han realizado una estimación correcta, sin embargo, un 32%, 6 de los alumnos, no han estimado correctamente en la pregunta 3.1., del test tradicional Realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por un cono intermedio (Color rojo).

En el test final, el 89%, 17 de los alumnos han realizado de forma adecuada la tarea 3.1., mientras que el 11% restante, 2 de los alumnos, no han seleccionado la pregunta válida.

Si llevamos a cabo la comparación de la actividad, el nivel de estimación en el test final es muy superior al test tradicional ($89\% - 68\% = 21\%$). La principal razón de esta diferencia es que los alumnos del test final realizaron de forma práctica esta actividad antes del test final, mientras que los otros alumnos no tuvieron la oportunidad de realizar la actividad.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	Opción correcta	11	58%	14	74%
b	Opción errónea	8	42%	5	26%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 23. Realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por tres conos intermedios (Color azul)

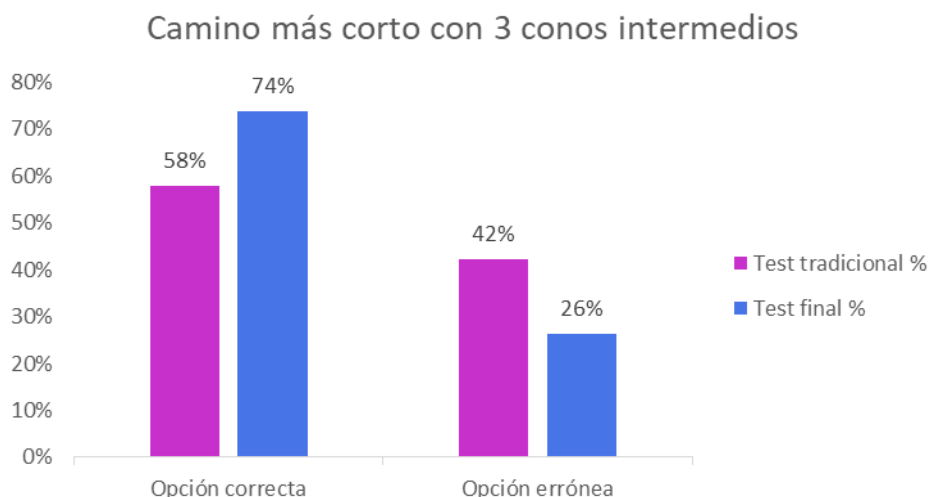


Figura 21. Estadística del 3.2.

Respecto a la pregunta 3.2. del test tradicional: Realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por tres conos intermedios (Color azul), se puede comprobar, que el 58% de los alumnos han estimado de forma efectiva, mientras que el 42% restante, han realizado una estimación incorrecta.

En cuanto al test final, el 74%, 14 de los estudiantes, llevaron a cabo la estimación correcta. Sin embargo, el resto de estudiantes, no supieron trazar el camino más corto posible.

Al igual que en el subapartado anterior, el porcentaje de aciertos en el test final (74%) se impone claramente al porcentaje en el test tradicional (58%). La razón que he explicado anteriormente, se aplica de la misma manera en este ejercicio porque fue llevada a cabo en la práctica solamente por los alumnos que realizaron el test final.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	Opción correcta	3	16%	5	26%
b	Opción errónea	16	84%	14	74%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 24. Realizar el camino más largo posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por dos conos intermedios (Color negro)

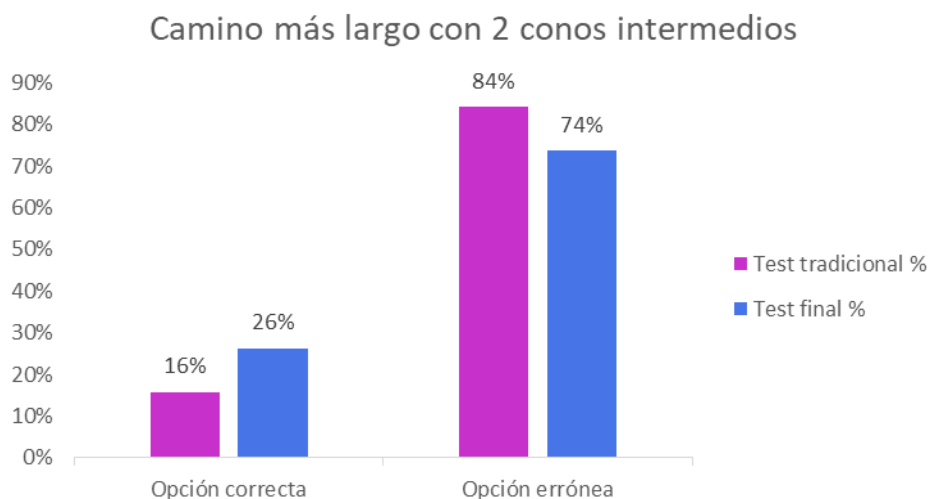


Figura 22. Estadística del 3.3.

En el test tradicional de la actividad, solamente el 16% de los alumnos han sido capaces de realizar una estimación correcta, mientras que el 84% restante, les ha sido imposible realizar de forma adecuada el ejercicio.

Con respecto al test final, el 26% han sido efectivos a la hora de realizar la estimación, mientras que el 74%, no han sido capaces de estimar.

Hay que destacar, que tanto en el test tradicional como en el test final, el porcentaje de éxito ha sido muy bajo. Al igual que en el apartado de la comparación del test inicial y final, esto ha surgido porque la dificultad de la pregunta era mayor. Por tanto, una vez realizada la actividad de forma práctica en el pabellón, quería comprobar el número de estudiantes que habían estado atentos. Sin embargo, la diferencia con respecto al test tradicional es muy poco significativa porque solo hay 10% de diferencia.

Con respecto a estos 3 subapartados, generalmente, la capacidad de estimación por parte de los alumnos del test final ha sido superior a los del test tradicional. Esto se ha producido gracias a la realización de actividades llevadas a la práctica. En el test tradicional no realizaron estas actividades y por tanto, su rendimiento fue inferior.

5.2.4 Apartado 4

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	1 dm	12	63%	12	63%
b	1 m	5	26%	4	21%
c	1 cm	2	11%	3	16%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 25. ¿Cuánto mide la papelera de la clase?

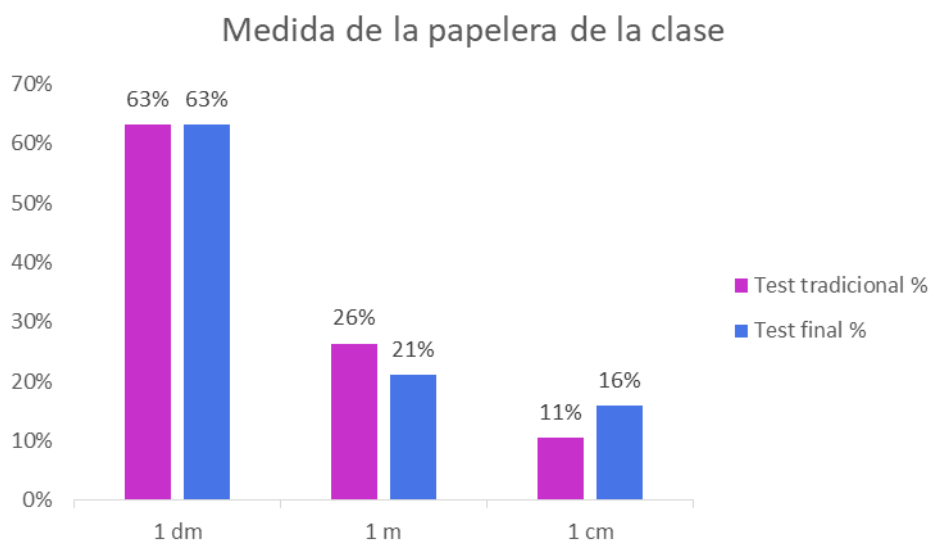


Figura 23. Estadística del 4.1.

En relación al test tradicional, en la tabla 25 y figura 23, se puede apreciar que solamente el 26%, 5 de los estudiantes, contestaron correctamente, mientras que el 63%, 12 de los estudiantes y el 11%, 2 de los estudiantes, eligieron la opción “a” y “c” respectivamente.

En el test final, la opción “b”, que es la respuesta correcta, fue elegida por el 21% de los alumnos, mientras que el 79% restante, han elegido las otras respuestas.

En este subapartado, el test tradicional se ha impuesto por un 5% (26%-21%). De todas maneras, no se pueden sacar resultados concluyentes porque el nivel de respuesta tanto en el test tradicional como en el test final ha sido muy limitado.

Sin embargo, se puede demostrar, como ya se ha comentado en el apartado de Test inicial final, que en esta actividad los estudiantes son incapaces de distinguir de forma correcta la medición de la papelera de la clase.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	17 cm	15	79%	16	84%
b	17 Dam	0	0%	1	5%
c	17 dm	4	21%	3	16%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 26. ¿Cuánto mide un lapicero nuevo?

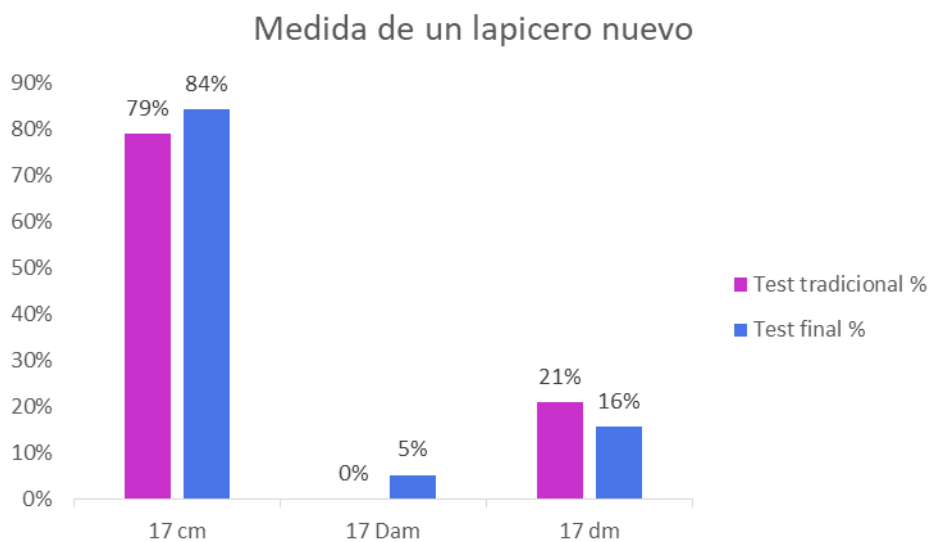


Figura 24. Estadística del 4.2.

En el test tradicional de la pregunta 4.2.: ¿Cuánto mide un lapicero nuevo?, el 79% de los alumnos han elegido de forma correcta la respuesta “a” mientras que el 21% restante han tomado la decisión de elegir la opción “c”.

Con respecto al test final, el 84% de los estudiantes han contestado correctamente a la opción “a” mientras que el 5% han elegido la “b”; y el 11% restante, la respuesta “c”.

En este subapartado, el rendimiento del alumnado en el test final (84%) ha sido superior al rendimiento del estudiante en el test tradicional (79%). Aunque los resultados hayan sido muy positivos en ambos test, la diferencia es muy poco significativa.

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	70 Km	18	95%	19	100%
b	70 Hm	1	5%	0	0%
c	70 mm	0	0%	0	0%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 27. ¿Qué distancia hay entre Huesca y Zaragoza?

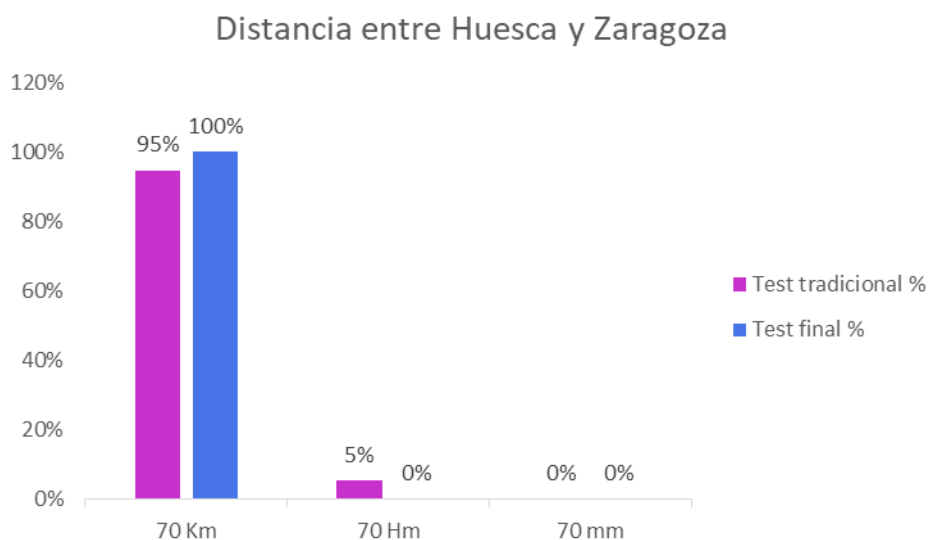


Figura 25. Estadística del 4.3.

En el test tradicional, la mayoría de los estudiantes (95%) han contestado de forma correcta a la siguiente pregunta: ¿Qué distancia hay entre Huesca y Zaragoza?

En cuanto al test final, el 100% de los estudiantes han elegido la opción válida.

Por tanto, como se puede apreciar, tanto en el test tradicional y final, la respuesta seleccionada por los estudiantes ha sido la opción “a”.

El porcentaje de éxito ha sido muy elevado en ambos test porque han ido muchas veces a Zaragoza y por tanto, saben la unidad de medida que deben utilizar.

En estos 3 subapartados se ha podido comprobar que el nivel de cambios de unidades entre los alumnados de ambos test es muy similar ya que desde muy pequeños han trabajado este contenido a través de un método tradicional.

En el ejercicio 4.1., la mayoría de los alumnos no han sabido contestar correctamente a la pregunta porque nunca han realizado actividades llevadas a la práctica. Sin embargo en las actividades 4.2. y 4.3., la mayor parte del alumnado han sido efectivos en la

pregunta porque son objetos que tienen al alcance de la mano (lapicero); y lugares donde han ido en numerosas veces (Huesca-Zaragoza).

5.2.5. Apartado 5

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	Test tradicional %	Frecuencia	Test final %
a	Línea morada	0	0%	1	5%
b	Línea roja	19	100%	18	95%
c	Línea negra	0	0%	0	0%
TOTAL		19	100%	19	100%

Tabla 28. Juan tiene 3 posibles caminos para ir a la escuela. ¿Qué camino piensas que es el más corto?

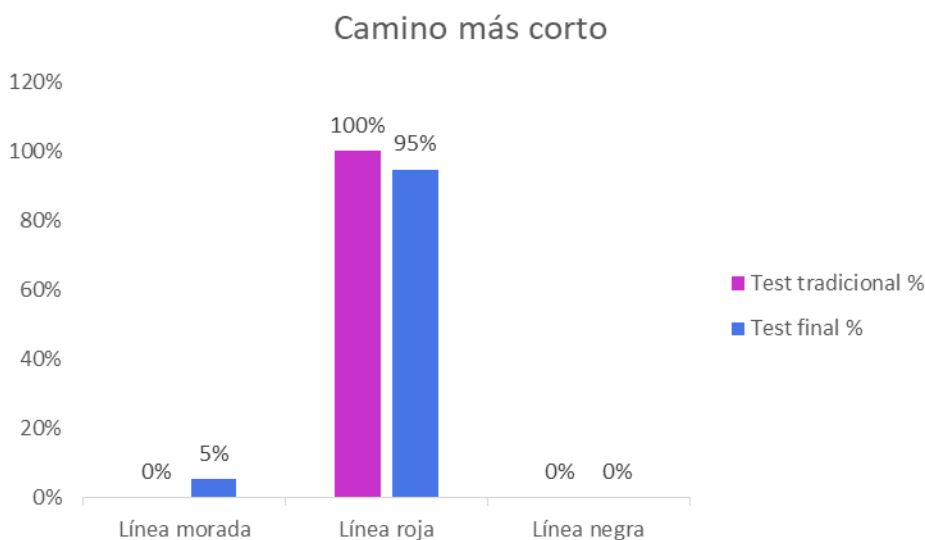


Figura 26. Estadística del 5.

En la pregunta 5 del test tradicional: Juan tiene 3 posibles caminos para ir a la escuela. ¿Qué camino piensas que es el más corto?, 100% han elegido la opción correcta (“b”).

Sin embargo, en el test final, el 95%, 18 de los estudiantes, han seleccionado la opción “b” correctamente, mientras que el 5 % restante, solamente 1 estudiante, ha elegido la opción “a”.

Como se puede comprobar, el nivel de estimación en ambos test ha sido muy positivo. El motivo del buen nivel en el test final es porque se realizó una actividad muy similar de forma práctica como ya he comentado en páginas anteriores.

Sin embargo, lo más sorprendente de estos resultados es que en el test tradicional, todos los alumnos han contestado correctamente. Considero que el contexto y el ambiente que se ha generado en el aula han podido favorecer el nivel de estimación.

6. CONCLUSIONES

A lo largo de la implementación del ABP, los alumnos han mostrado un gran interés y alta motivación porque las actividades que se han diseñado han sido las adecuadas para la clase de 5º de primaria. Como se ha comentado en apartados anteriores, es imprescindible que los alumnos hagan tareas que le sean útiles en un futuro. Por tanto, a través de varias pruebas, los estudiantes debían encontrar la solución al problema planteado.

Para llevar a cabo este tipo de actividades, los profesores deben aumentar el nivel de conocimiento, trabajando la percepción, la referencia y el sentido numérico. Hay que añadir que esta medida también se puede aplicar en el resto de contenidos de matemáticas y de otras asignaturas. Para que haya éste aumento de nivel de enseñanza, los docentes deben recibir una formación sobre esta metodología que facilite el aprendizaje del alumnado en diversas situaciones.

Como se ha observado en el trabajo, se han dado respuesta a los 3 objetivos específicos formulados:

En primer lugar, se ha dado respuesta al objetivo de “Diseñar e implementar un ABP de matemáticas y educación física en el que se trabaje la estimación” porque se piensa que llevar a cabo un proyecto ABP, ha sido un éxito. Esta afirmación se debe a que se diseñan actividades novedosas, pudiendo combinarse varias asignaturas. En este caso, matemáticas y educación física han cobrado gran importancia ya que ambas son fundamentales para tener un conocimiento básico de estimación a través de la realización de actividad física. Estas nuevas tareas llevadas a la práctica, pueden suponer en el alumnado un incremento de su nivel de conocimiento matemático.

En el siguiente objetivo, “comparar la prueba inicial y final para ver cuántos alumnos han mejorado”, tal y como se ha podido comprobar en el apartado de análisis y

resultados, el nivel de conocimiento en la enseñanza de estimación en el test final con respecto al test inicial ha sido satisfactoria ya que se considera que la realización de actividades ha supuesto una evolución efectiva en el aprendizaje de los estudiantes. Hay que destacar que a nivel general, el conocimiento ha aumentado porque se han realizado las mismas actividades tanto en los test como las llevadas a la práctica.

Sin embargo, en determinadas actividades, el rendimiento ha sido mayor en el test inicial. La posible razón puede deberse a que los estudiantes no han prestado atención a la hora de leer los enunciados de las preguntas, o por otro lado, el equipo no supo lograr los objetivos de los ejercicios llevados a la práctica en el pabellón, generando dudas en las preguntas planteadas en el test. También se dispuso de tiempo limitado y se podría haber trabajado mejor con alguna sesión más en este sentido.

En la actualidad, la enseñanza es un foco de interés social donde la comunidad educativa está haciendo esfuerzos por una educación vanguardista. Sin embargo, es necesario que los estudiantes adquieran experiencias aplicables en su futuro desarrollo como personas fuera del entorno escolar. Esta afirmación se sustenta en base a la experiencia que he vivido en los colegios en donde he estado de prácticas, ya que la mayoría de ellos, daban las clases de un modo tradicional usando en todo momento el libro de texto.

Esta afirmación es reforzada por Fan (2013) en el artículo de Mengual, Gorgorió, Albarracín (2017) ya que comenta que pese a la mayor presencia del libro de texto en otras asignaturas, adquiere una gran importancia en el área de las Matemáticas. Además, Alajmi (2012) añade que “la mayoría de los maestros de Matemáticas utiliza el libro de texto como fuente principal escrita cuando seleccionan los recursos para la enseñanza” (p.138).

En el objetivo específico de “comparar la prueba final en la clase que se ha realizado ABP y en la clase donde se ha impartido una enseñanza tradicional”, se ha realizado una comparación entre el nivel que había de estimación en una clase con un modelo tradicional, con respecto a la clase donde se había utilizado un modelo ABP. Aunque las diferencias no fueron muy significativas, la experimentación que llevaron a cabo los alumnos en el modelo ABP fue fundamental para su aprendizaje.

A pesar de ello, el balance del test tradicional fue mayor con respecto al test del modelo ABP en determinadas preguntas. El ambiente del aula, la motivación, la socialización, la contextualización así como otros aspectos hay que tenerlos en cuenta a la hora de realizar una comparativa con otras clases del mismo curso. Por ello, se considera que estos aspectos han podido ser una de las razones del buen rendimiento que han tenido los estudiantes a través de una enseñanza tradicional.

Antes de concluir el trabajo, se quiere indicar, que la estimación es un contenido dentro de la asignatura de matemáticas, que se utiliza escasamente. Por tanto, para favorecer un aprendizaje significativo y funcional, los profesores deben diseñar actividades donde hagan pensar a los alumnos. Es decir, realizar tareas donde los estudiantes busquen respuestas a los conflictos planteados. Pese a que se está intentando hacer un gran esfuerzo, el modelo ABP se debe ir implantando en las escuelas con mayor frecuencia ya que puede suponer un mayor aprendizaje del alumnado con respecto a un modelo tradicional.

Por último hay que resaltar que el estudio realizado podría haber sido más completo ya que al igual de seguir la evolución en la clase con el modelo ABP, podría haberse utilizado también en el modelo de enseñanza tradicional. Para ello, se habría comparado el porcentaje de evolución que han logrado en ambas clases, con diferentes modelos de aprendizaje. Sin embargo, la falta de disponibilidad de tiempo, fue un impedimento para lograr realizar un trabajo más completo. Pese a ello, esto nos sirve de introducción para tal estudio y se han empezado a comprobar las diferencias entre un modelo ABP y una enseñanza tradicional a través de una investigación cuantitativa.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOA, (s.f.). Orden de 15 de mayo de 2015 del Departamento de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado el 4 de julio de 2019 de:

<http://www.educaragon.org/Files/Files/UserFiles/File/MAT%20ANEXO%20II%20BOA.pdf>

BOA, (s.f.). Orden de 15 de mayo de 2015 del Departamento de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado el 4 de julio de 2019 de:

<http://www.educaragon.org/Files/Files/UserFiles/File/EF%20ANEXO%20II%20BOA.pdf>

Cascales Martínez, A., Carrillo García, M., & Redondo Rocamora, A. M. (2017). *ABP y tecnología en Educación Infantil*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 50, 201-210.

Esquer, F. G., & Martínez, I. R. (2009). *Aplicación interdisciplinar del aprendizaje basado en problemas (ABP) en ciencias de la salud: una herramienta útil para el desarrollo de competencias profesionales*. REDU: Revista de Docencia Universitaria, (4), 2.

Fernández, C. P. T., & Pertegas, S. (2009). *LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA. Sistema*.

García, D. Z. (2011). *¿Contribuciones del área de Educación Física al desarrollo de las competencias básicas o interdisciplinariedad?* EmásF: revista digital de Educación Física, (8), 59-73.

Mengual, E., Gorgorió, N. y Albarracín, L. (2017). *Análisis de las actividades propuestas por un libro de texto: el caso de la medida*. REDIMAT, 6(2), 136- 163.

Pino, L. P. (2014). Proyecto interdisciplinar, «escuela: comunidad olímpica». *Retos: nuevas tendencias en Educación Física, deporte y recreación*, (25), 140-143.

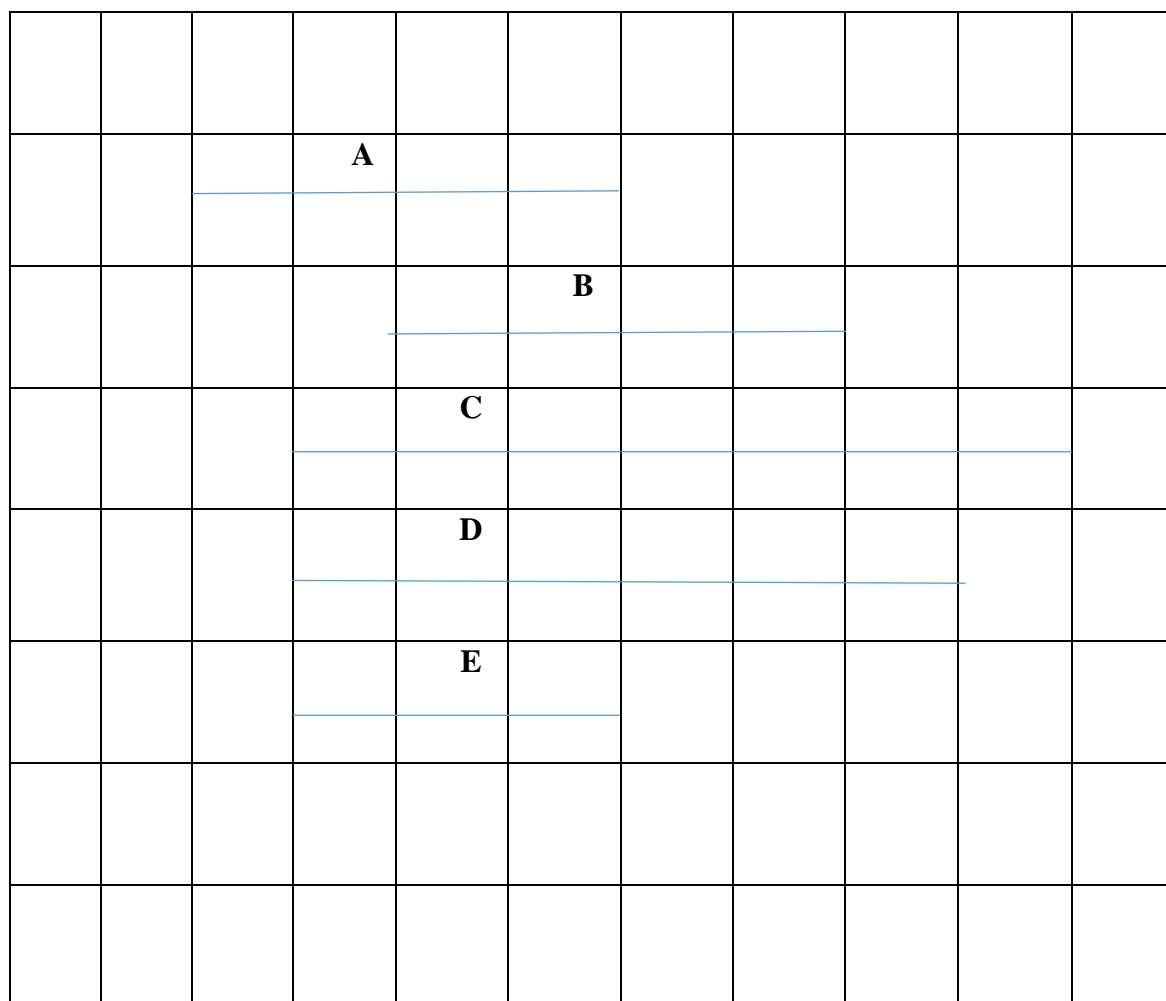
Pizarro, N., Gorgorió, N., & Albarracín, L. (2014). *Aproximación al conocimiento para la enseñanza de la estimación de medida de los maestros de primaria*.

- Pizarro, N. y Albarracín, L. (2015). *Estimación de medida: el conocimiento didáctico del contenido de los maestros de primaria*. Memoria para optar al Grado de Doctor, Departament de Didàctica de la Matemàtica, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España. 3-9 páginas.
- Pizarro, N., Gorgorió, N., & Albarracín, L. (2015). *La definición del concepto estimación de medida de los maestros de primaria*.
- Pizarro, N., Gorgorió, N., & Albarracín, L. (2016). *Caracterización de las tareas de estimación y medición de magnitudes*. *Números*, 91, 91-103.
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (23.ªed.). Madrid, España.

8. ANEXOS

ANEXO 1: TEST

1. Observa los siguientes segmentos y contesta a las preguntas.



1.1. ¿Cuál es el segmento que más mide?

- a) El segmento C
- b) El segmento D
- c) El segmento E

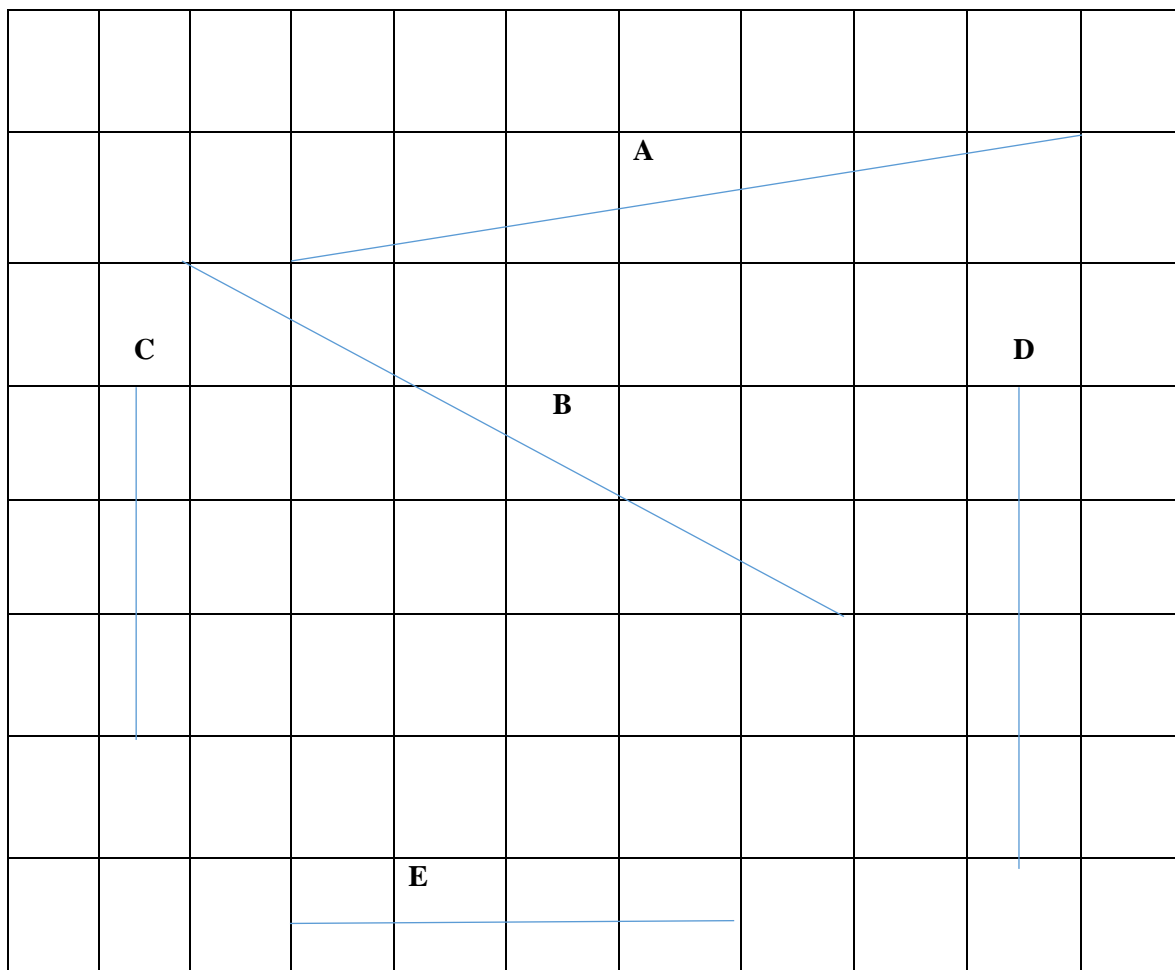
1.2. ¿Qué dos segmentos miden lo mismo?

- a) El segmento A y B
- b) El segmento C y D
- c) El segmento D y E

1.3. ¿Cuál es el segmento más pequeño?

- a) El segmento C
- b) El segmento D
- c) El segmento E

2. Observa los siguientes segmentos y contesta a las preguntas.



2.1. ¿Cuál es el segmento que más mide?

- a) El segmento A
- b) El segmento B
- c) El segmento D

2.2. ¿Qué dos segmentos miden lo mismo?

- a) El segmento A y C
- b) El segmento A y B
- c) El segmento D y E

2.3. ¿Cuál es el segmento más pequeño?

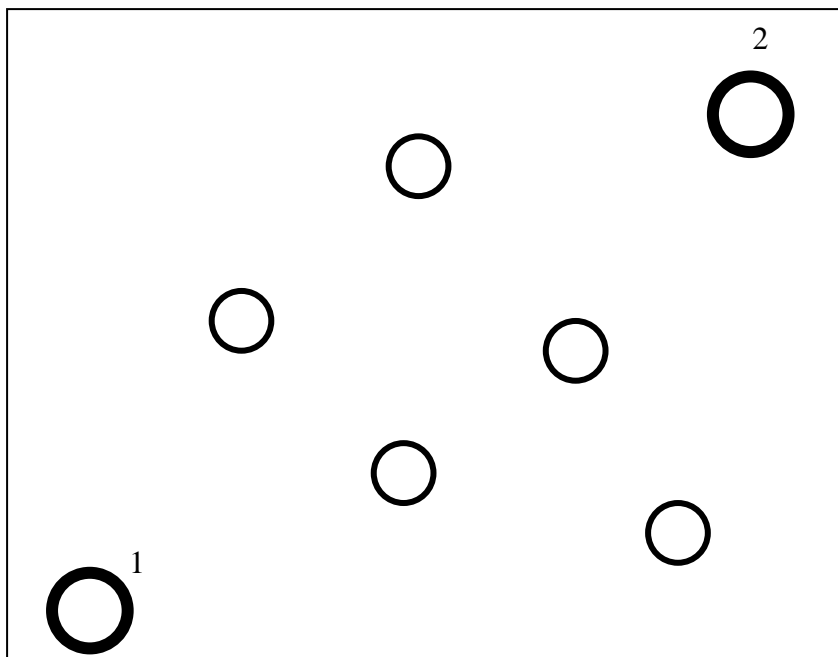
- a) El segmento C
- b) El segmento D
- c) El segmento E

3. Observa la imagen y contesta.

Debes realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por 1 cono intermedio. **(COLOR ROJO)**

Debes realizar el camino más corto posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por 3 conos intermedios. **(COLOR AZUL)**

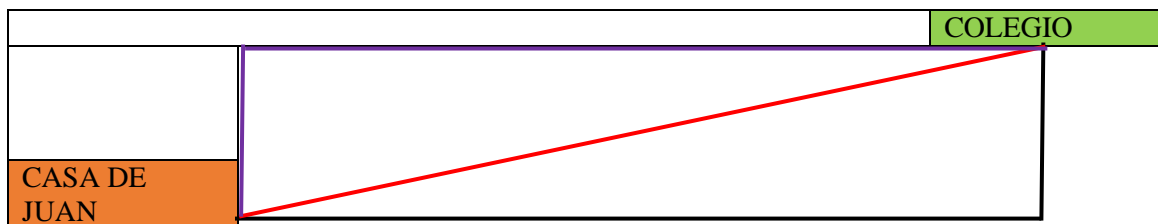
Debes realizar el camino más largo posible del círculo 1 al 2 pasando como mínimo por dos conos intermedios. **(COLOR NEGRO)**



4. Responde al siguiente test.

- 4.1. ¿Cuánto mide la papelera de la clase?
- a) 1 dm
 - b) 1 m
 - c) 1 cm
- 4.2. ¿Cuánto mide un lapicero nuevo?
- a) 17 cm
 - b) 17 dam
 - c) 17 dm
- 4.3. ¿Qué distancia hay entre Huesca y Zaragoza?
- a) 70 km
 - b) 70 hm
 - c) 70 mm

5. Juan tiene 3 posibles caminos para ir a la escuela. ¿Qué camino piensas que es el más corto?

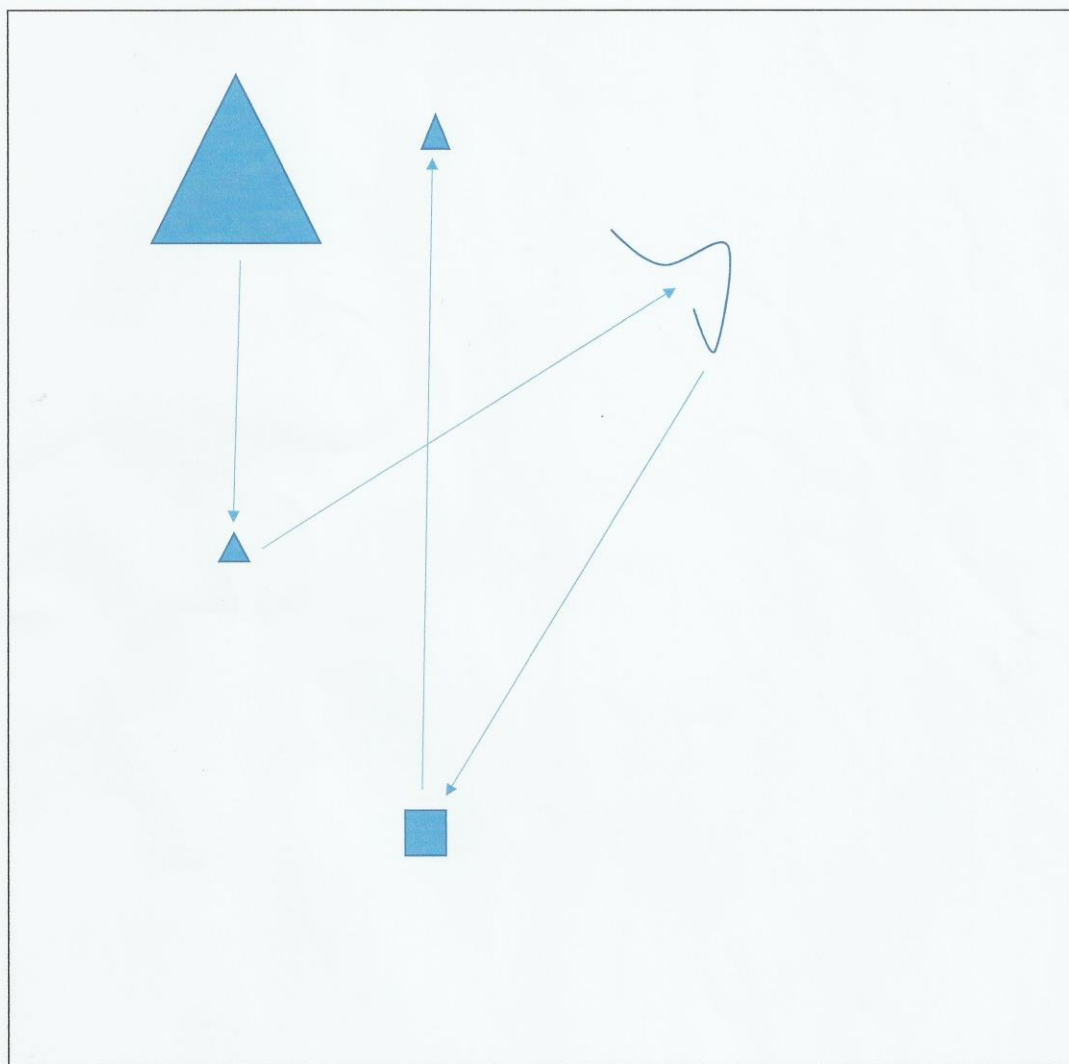


- a) **Línea morada**
- b) **Línea roja**
- c) **Línea negra**

Anexo 3: Planos

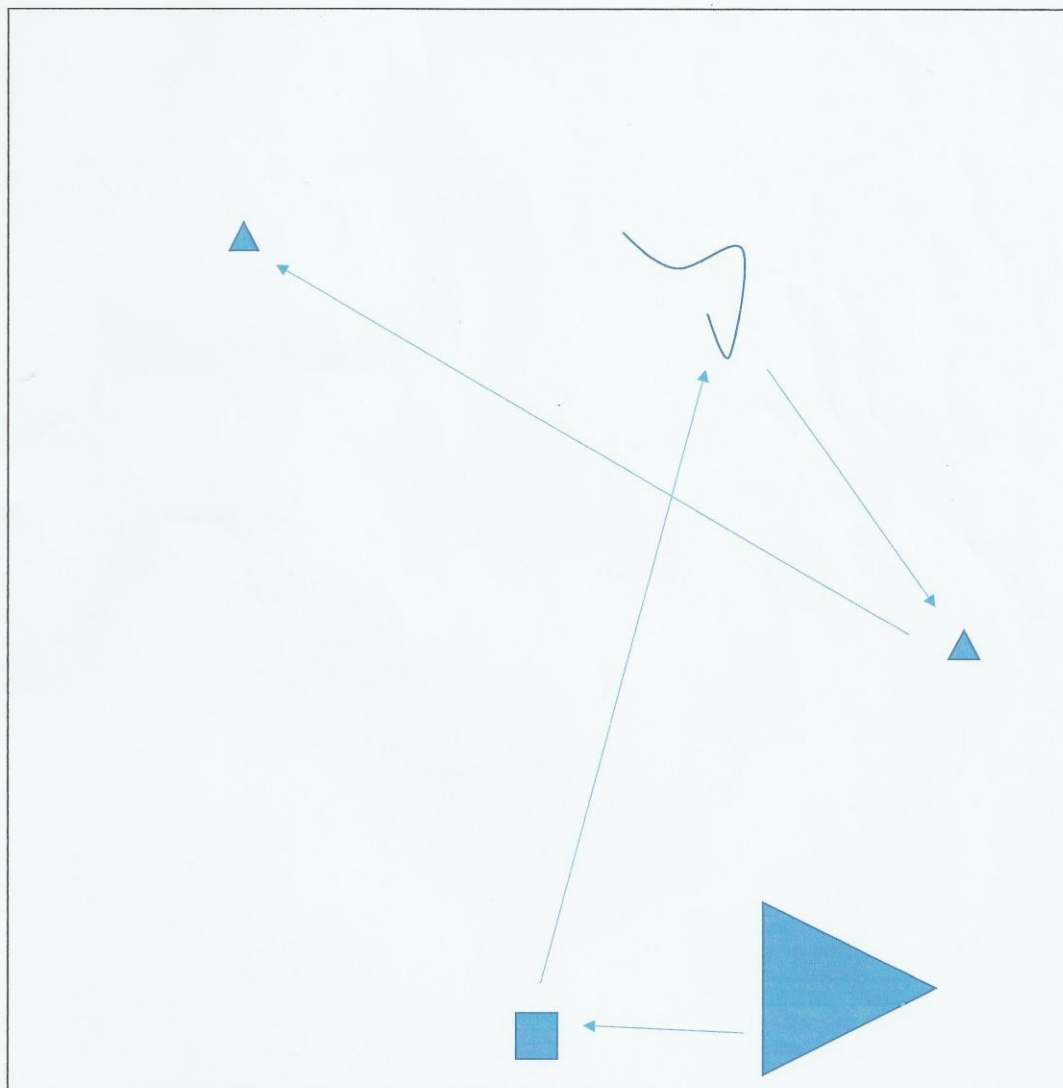
GRUPO 1

- 1) Dibuja el plano del pabellón
- 2) Pon los siguientes objetos a lo largo del pabellón, tal y como se muestra en el dibujo
- 3) Os intercambiad el plano con los otros grupos para realizar todos los tramos
- 4) Indicarme los metros que habéis recorrido en cada uno de los recorridos



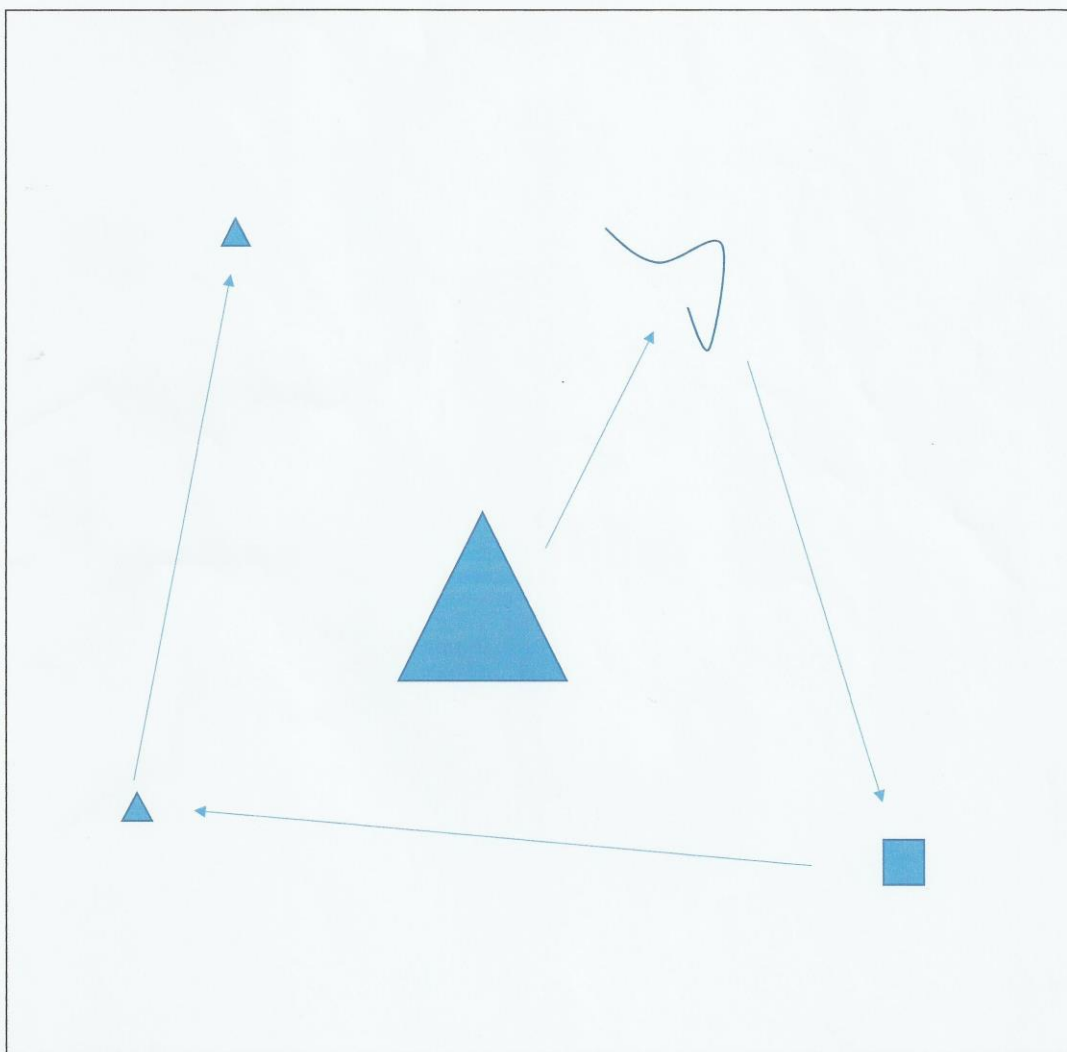
GRUPO 2

- 1) Dibuja el plano del pabellón
- 2) Pon los siguientes objetos a lo largo del pabellón, tal y como se muestra en el dibujo
- 3) Os intercambiais el plano con los otros grupos para realizar todos los tramos
- 4) Indicarme los metros que habéis recorrido en cada uno de los recorridos



GRUPO 3

- 1) Dibuja el plano del pabellón
- 2) Pon los siguientes objetos a lo largo del pabellón, tal y como se muestra en el dibujo
- 3) Os intercambiad el plano con los otros grupos para realizar todos los tramos
- 4) Indicarme los metros que habéis recorrido en cada uno de los recorridos



GRUPO 4

- 1) Dibuja el plano del pabellón
- 2) Pon los siguientes objetos a lo largo del pabellón, tal y como se muestra en el dibujo
- 3) Os intercambiais el plano con los otros grupos para realizar todos los tramos
- 4) Indicarme los metros que habéis recorrido en cada uno de los recorridos

